

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA
OSTRAVA**

Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

**Studie obnovy brownfieldu po těžební činnosti -
Václavka, Orlová**

(The study of brownfield redevelopment after mining - Václavka, Orlová)

Diplomová práce

Autor: Bc. Michaela Křížková

Vedoucí práce: doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Michaela Křížková**
Studijní program: N2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 3914T026 Evropská škola pro technické znovuvyužití brownfields
Téma: **Studie obnovy brownfieldu po těžební činnosti - Václavka, Orlová**
The study of brownfield redevelopment after mining - Václavka, Orlová
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Přírodní poměry území Ostravské pánve
2. Historie Dolu Václavka - přírodní, socio-ekonomické a územně-technické poměry
3. Současný stav území - přírodní, socio-ekonomické a územně-technické poměry
4. Realizovaná sanační opatření
5. Návrh nového využití Dolu Václavka ve třech variantách
6. Grafická studie využití území
7. Diskuse
8. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:


Magistrát města Ostravy. Strategický plán rozvoje systému zeleně na území města Ostravy. OŽP Ostrava. www.ostrava.cz.2009.
Kadeřábková B., Piecha, M. Brownfields. Jak vznikají a co s nimi. C.H.Beck. Praha.2009.
DIAMO: Projekty sanací území Václavka.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.**

Datum zadání: 30.10.2015

Datum odevzdání: 29.04.2016


doc. Dr. Ing. Radmila Kučerová
vedoucí institutu




Prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracoval(a) samostatně a uvedl(a) jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl(a) jsem byl seznámen(a) s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce.
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne

Michaela Křížková

Poděkování

Velmi ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucí své diplomové práce doc. Ing. Barbaře Stalmachové, CSc. za vstřícnost, poskytování cenných informací a asistenci při vytváření diplomové práce.

Anotace

V předložené diplomové práci je zpracován návrh průmyslové zóny na území odvalu Václavka v Orlové. V první části diplomové práce jsou zpracovány přírodní poměry území Ostravské pánve, historie Dolu Václav, dále současný stav území a realizovaná sanační opatření. Hlavní náplň práce představuje návrh průmyslové zóny doplněný o vizualizaci průmyslového areálu s multifunkční halou, administrativní budovou, komunikacemi a předběžnou finanční analýzou.

Klíčová slova: Důl Václav, Orlová, přírodní poměry, historie, sanační opatření, průmyslová zóna, finanční analýza.

Summary

In this thesis is a proposal of an industrial zone on the territory of the dump Václavka in Orlova. In the first part of the thesis are processed natural conditions of the territory of the Ostrava basin, history Vaclav Mine, as well as the current status of the territories and implemented remedial measures. The main thrust of the work is a draft industrial zone accompanied by visualization of the industrial complex with a multifunctional hall, administration building, roads, and preliminary financial analysis.

Keywords: Vaclav mine, Orlova, natural conditions, history, remedial measures, industrial zone, financial analysis.

Obsah

Úvod	1
1 Přírodní poměry území Ostravské pánve	2
1.1 Geologické podmínky	2
1.1.1 Strukturální patra HP	3
1.1.2 Dělení HP	4
1.2 Geomorfologické podmínky	5
1.2.1 Klimatické podmínky	6
1.2.2 Hydrologické podmínky	6
1.2.3 Hydrogeologické podmínky	7
1.2.4 Pedologické podmínky	8
1.3 Fauna a flora	9
2 Historie Dolu Václav – lokalizace území, historie dolu a technické poměry	10
2.1 Lokalizace území	10
2.2 Historie dolu	10
2.2.1 Vlastnické vztahy Dolu Václav	12
2.3 Technické poměry	13
2.4 Pohled dnes	15
3 Současný stav území – popis území, socio-ekonomické a územně technické poměry	16
3.1 Popis území	16
3.2 Socio-ekonomické poměry	19
3.2.1 Město Orlová	19
3.2.2 Statistika nezaměstnanosti v kraji	23
3.3 Územně technické poměry	24
3.3.1 Základní údaje o pozemcích zájmové lokality	24
3.3.2 Majetkoprávní vztahy	25

3.3.3 Analýza vodohospodářských poměrů.....	26
3.3.4 Inventarizace zeleně	26
3.3.5 Odpady, skládky	26
3.3.6 Ochranná pásma zájmového území	27
3.3.7 Dopravní napojení, napojení na inženýrské sítě.....	27
3.3.8 Možnosti využití pozemku a limity využití území	27
4 Realizovaná sanační opatření	30
4.1 Sanační opatření I. etapa.....	31
4.2 Sanační opatření II. etapa	33
4.2.1 Průzkumné práce	33
4.2.2 Hodnocení kontaminace horninového prostředí.....	35
4.2.3 Chemismus podzemní vody prvního kolektoru	36
4.3 Zdroje znečištění	36
4.3.1 Výskyt kontaminantů.....	36
4.3.2 Výskyt polutantů	37
4.4 Kontaminace navážek, zemin a podzemní vody	38
4.4.1 Sanace nesaturované zóny	39
4.4.2 Sanace podzemní vody	41
4.4.3 Sanace povrchové vody	41
4.4.4 Průzkum kontaminace podzemní vody	41
4.4.5 Výskyt volné fáze	42
4.5 Dekontaminace čerpané podzemní vody.....	42
4.5.1 Nakládání s odpady, sanace podzemní vody	43
4.6 Dokončení sanace kontaminovaných ploch	43
4.7 Shrnutí celkových rizik.....	44
4.7.1 Shrnutí provedených prací.....	45

4.7.2 Pozitiva a negativa sanace	46
4.8 Výsledek	47
5 Návrh nového využití Dolu Václav ve třech variantách	48
5.1 Návrh tří variant pro využití zájmové oblasti	48
5.1.1. SWOT analýza jednotlivých variant	49
5.2 Varianta číslo 1 – Průmyslová zóna Orlová	51
5.2.1 Návrh průmyslové zóny	52
5.2.2 Volba zeleně a dřevin	54
5.3 Předběžná cena celkových nákladů na průmyslovou zónu	58
5.4 Majetkoprávní vztahy	65
6 Grafická studie využití území	66
7 Diskuze	72
7.1 Dotazník	72
Závěr	76
Seznam použitých zdrojů	77
Seznam obrázků	83
Seznam tabulek	85

Seznam zkratek

AAR	- analýza rizik
AR	- archeologický průzkum
ARR	- agentura regionálního rozvoje
ARS	- Asanačně-rekultivační stavby
BTEX	- benzen, toluen, ethylbenzen, xylen
COZ	- sklad nebezpečných odpadů
ČBU	- Český báňský úřad
ČD	- České dráhy
ČHP	- Česká část hornoslezské pánve
ČMD	- Českomoravské doly
ČSAV	- Československá akademie věd
ČSAD	- Česká autobusová doprava
ČSÚ	- Český statistický úřad
ČVUT	- České vysoké učení technické
DNAPL	- volná fáze kontaminantu těžší vody
DP	- dobývací prostor
DPB	- Důlní průzkum a bezpečnost
DPMO	- Dopravní podnik města Ostravy
ELCR	- celoživotní individuální karcinogenní riziko
GPS	- Global Positioning System
HP	- Hornoslezská pánev
HTO	- hlavní těleso odvalu
CHKO	- chráněná krajinná oblast
CHLÚ	- chráněné ložiskové doly
JTSK	- Jednotná trigonometrická síť katastrální

MD ČR - Ministerstvo dopravy České republiky

MP - metodický pokyn

MUOR - městský úřad Orlová

MŽP - Ministerstvo životního prostředí

N - nebezpečný odpad

NEL - nepolární extrahované látky

NP - nadzemní podlaží

OKD - Ostravsko-karvinské doly

OKR - Ostravsko-karvinský revír

PAU - polycyklické aromatické uhlovodíky

PÚ - poddolované území

RAMS - Rakousko alpská montánní společnost

RU - ropné uhlovodíky

S - sonda

SPČO - stará prohořelá část odvalu

SNB - sbor národní bezpečnosti

SO - stavební objekt

TOC - celkový organický uhlík

ÚSES - Územní systém ekologické stability

V - vrt

VH - vodohospodářský (-é)

VL - plocha pro lehký průmysl, výrobu a skladování

VN - vysoko napěťové pojistkové vložky

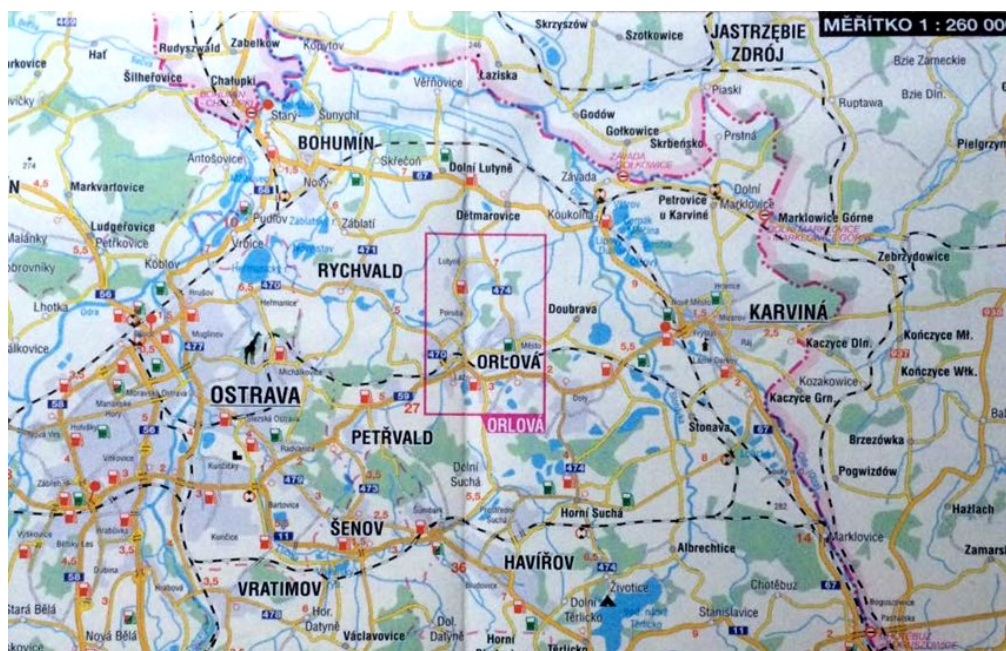
ZTP - zvlášť těžké postižení

ŽP - životní prostředí

Úvod

Přesný počet brownfieldů v České Republice není doposud znám, ale odhaduje se počet okolo 8 500 - 12 000 brownfieldů. Brownfield je označení pro nemovité jmění, jehož rozvoj, obnova nebo využití může být komplikováno přítomností či potenciální přítomností nebezpečných a znečišťujících látek, nebo kontaminací. Jeden ojedinělý brownfield se nachází ve městě Orlová a jedná se o bývalý Důl Václav, který v minulosti plnil významnou funkci těžby černého uhlí. Důl svou těžební činnost ukončil před 49 lety a dnes na jeho místě zůstal doposud nevyužitý brownfield. V předložené diplomové práci jsou popsány přírodní poměry Ostravské pánve se zaměřením na geologii zájmového území, dále historie Dolu Václav, současný stav území, následují realizovaná sanační opatření a v neposlední řadě návrh nového využití brownfieldu ve třech variantách. Z toho jedna varianta je zpracována detailněji s grafickou studií, finanční analýzou a diskusí. Právě v rámci nového využití brownfieldu vznikl v této oblasti návrh pro vytvoření průmyslové zóny v Orlové. Celý areál je doposud nevyužitý, neplní žádnou funkci, a proto je nezbytné naučit se plnohodnotně využívat opuštěné brownfieldy, aby nedocházelo k zbytečnému zabírání zelených ploch pro podnikatelské záměry. Tato skutečnost navodila myšlenku nového využití stávajícího areálu pro budoucí investory. Návrh průmyslové zóny představuje velkou multifunkční halu, administrativní budovu, příjezdové komunikace s parkovišti, dále pěší zónu, doplněnou o nezbytnou zeleň pro zpříjemnění pracovních dnů. Tento návrh vznikl pro potřeby města a investorů, kteří postrádají prostory pro své podnikání. V budoucnu nabídne návrh určitý zisk investorům z provozu brownfieldu a otevře oči mnoha subjektům pro využívání brownfieldů nejen na Karvinsku, ale v celé České Republice.

Návrh průmyslové zóny řešený v rámci diplomové práce je zpracován v bývalém areálu Dolu Václav a navazujícím odvale Václav, který se nachází v Orlové (německy Orlau, polsky *Orłowa*). Orlová (Obr. 1) je slezské město, ležící v okrese Karviná v Moravskoslezském kraji, přibližně 18,7 km východně od Ostravy. V blízkosti se také nachází větší města jako Bohumín, Rychvald a Petřvald (Město Orlová, 2013).

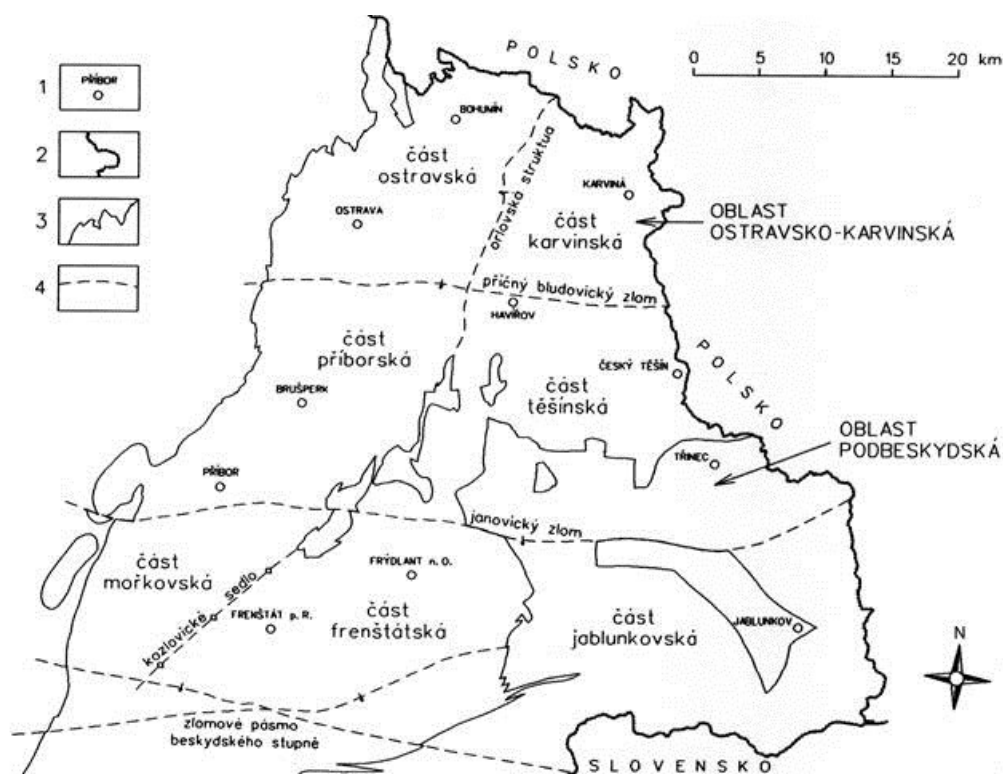


1.1 Geologické podmínky

Hornoslezská pánev (HP), rozprostírající se v moravskoslezské oblasti, zaujímá plochu přibližně 7 000 km² (Pekár, 1985). Tato pánev představuje jednu z nejvýznamnějších

evropských paralických a limnických černouhelných pánví (Dopita, 1997), především díky kvalitě uhelné suroviny nacházející se v HP (Pekár, 1985). Vývoj hornoslezské pánve (HP), ve které se zájmová oblast Důl Václav nachází, ovlivnila řada pochodů, převážně variských a alpínských (Dopita, 1997).

Výběžek HP se na našem území dělí na severní část ostravsko-karvinskou a jižní část podbeskydskou (Obr. 2). Ostravská oblast zaujímá západní území od orlovské struktury po výchozy faunistických horizontů Štúra. V ostravské oblasti se rozlišují dílčí oblasti, ostravská a petřvaldská. Karvinská oblast zaujímá naopak východní území od orlovské struktury po česko-polskou státní hranici (Chlupáč, 2002).



Obrázek 2: Schématická mapa ČHP, výběžek HP (Sivek et al., 2003).

Legenda: 1 – sídla, 2 – státní hranice, 3 – posterozní hranice pánve, 4 – hlavní tektonické struktury

1.1.1 Strukturální patra HP

V hornoslezské pánvi (HP) vznikla tři naprosto odlišná strukturální patra. Jedná se o patra (Dopita et al., 1997):

- kadomské,
- variské
- alpínské

Kadomské strukturní patro

V moravskoslezské oblasti je kadomské patro zastoupeno krystalickými břidlicemi, které jsou prostoupeny intruzivní granitoidy brunovistulika (Dopita, 1997).

Variské strukturní patro

V HP je variské patro výsledkem složitého vývoje polytypní moravskoslezské paleozoické pánve. Tento vývoj je doložen od siluru (silur u Stínavy – Kettner a Remeš 1935, silur v krakovském pásmu – Siedlecki, 1962) a zejména pak od devonu (Kumpera, 1971).

Alpínské strukturní patro

Po doznění variských pohybů, které byly spjaty s pozdně paleozoickým magmatismem, bylo subvariscikum začleněno do velké evropské kratonní jednotky - epivariské platformy. V mezozoiku a kenozoiku jižní část HP sdílela okrajové části platformy, jež byly na styku s alpínskými mobilními zónami silně ovlivněny alpínskými endogenními procesy. Česká hornoslezská pánev (ČHP) byla součástí vindelicko-beskydského prahu (Roth et al., 1962) a stejně jako v permu patřila mezi oblasti eroze, snosu a denudace (Dopita, 1997).

1.1.2 Dělení HP

Svrchní karbon hornoslezské pánve (HP) je rozdělení na souvrství ostravské a karvinské a každé obsahuje nižší jednotky, neboli vrstvy (Moravské karpáty, 2007).

1. Ostravské souvrství

Ostravské souvrství má mocnost až 3 200 m, náleží spodnímu namuru a představuje paralicou uhlonosnou molasu, tj. uloženiny střídavého mořského a kontinentálního režimu usazeného po fázi variského vrásnění. Toto souvrství představuje nejpestřejší sedimentární jednotkou Českého masivu, díky proměnlivosti facií. (Chlupáč, 2002). Ostravské souvrství je členěno na čtyři litostratigrafické jednotky, kterými jsou petřkovické vrstvy, hrušovské vrstvy, jaklovecké vrstvy a porubské vrstvy. Ostravské souvrství má nižší uhlonostnost než souvrství karvinské (Dopita, 1997). Ostravské souvrství se může pyšnit bohatou faunou a flórou. Faunu zastupují především mlži, plži, ramenonožci, hlavonožci a ostrakodi. Flóru zastupují plavuně a přesličky (Chlupáč, 2002).

2. Karvinské souvrství

Karvinské souvrství reprezentuje kontinentální uhlonosná molasa, která je samostatnou jednotkou, vzniklou po tektonické inverzi a hiátu ke konci spodního namuru. Karvinské souvrství je členěno na sedlové vrstvy, sušské vrstvy a doubravské vrstvy (Dopita, 1997).

1.2 Geomorfologické podmínky

Ostravská pánev se rozprostírá v karpatské předhlubni mezi dvěma hlavními geologickými útvary na našem území. Jedná se o Český masiv a Západní Karpaty. Severní Vněkarpatská sníženina Ostravské pánve (Tab. 1), se člení na sedm geomorfologických podcelků (Moravské karpáty, 2007):

- Antošovická rovina;
- Ostravská niva;
- Karvinská plošina;
- Havířovská plošina;
- Novobělská rovina;
- Porubská plošina;
- Orlovská plošina.

Tabulka 1: Vyšší geomorfologické jednotky Ostravské pánve (Marschalko, 2006).

Provincie	Západní Karpaty
Soustava	Vněkarpatské sníženiny
Podsoustava	Severní Vněkarpatské sníženiny
Celek	Ostravská pánev
Podcelek	Orlovská plošina

Podle regionálního geomorfologického členění náleží zájmové území do provincie Západních Karpat, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, celku VIIIB-1 Ostravské pánve (Demek, 1987). Širší okolí je charakterizováno, jako oblast s morfologicky výrazným reliéfem, vlastní lokalita je výrazným svahem s úklonem k severu do prostoru aluviální nivy Rychvaldské Stružky s přiléhající soustavou rybníků. Vlastní lokalita je tvořena zdvojenou rovinatou plochou výše položeného areálu Dolu a níže přilehlého tělesa bývalého odvalu. Nadmořská výška povrchu terénu se v ploše areálu Dolu Václav pohybuje okolo 237 m.n.m, plocha níže položeného tělesa odvalu kolem 232 m.n.m. Směrem k severu terénu prudce upadá do prostoru nivy na úroveň kolem 220 m.n.m. Generální úklon je k severu. Původní reliéf povrchu terénu je jen obtížně rekonstruovatelný, z titulu důlní činnosti (poklesy a vršení odvalů) má lokalita zcela změněný původní krajinný ráz (Ing. Zawadzka, 2015).

1.2.1 Klimatické podmínky

Klimaticky, dle dělení Quitta (1971), patří oblast a její okolí k mírně teplé nížinné klimatické oblasti MT 10. Průměrná roční teplota je 8,6 °C, roční srážkový průměr v letech 1963 až 2000 je 679 mm. Dlouhodobě mimořádné množství 240 mm srážek spadlo v květnu 2010, což představuje přibližně trojnásobek dlouhodobého srážkového průměru pro tento měsíc a přibližně 36 % ročního dlouhodobého srážkového průměru (Ing. Zawadzka, 2015).

1.2.2 Hydrologické podmínky

Hydrologicky území náleží k dílčímu povodí Rychvaldské Stružky (číslo hydrologického povodí 2-03-02-006), která dále tvoří pod názvem Vrbická Stružka pravostranný přítok řeky Odry a plní funkci místní erozivní báze. Dle hydrogeologické mapy ČR list 15-44 Karviná, je první zvodněný kolektor tvořen glacilakustrinními písčitými jíly a hlínami s lokálními vložkami písků, nebo písčitých štěrků (kvartér, pleistocén, stratigrafický index $^{8}Qp^9_a$). Jeho propustnost, vyjádřena koeficientem transmisivity, je v řádovém rozmezí $10^{-5} m^2 \cdot s^{-1}$. Dle klasifikace Krásného, jde o zvodněný kolektor s velmi nízkou propustností. Výše uvedený zvodněný kolektor kontaktuje na severu se zvodněným kolektorem fluválních štěrkopísčitých sedimentů nivy Rychvaldské Stružky (kvartér, holocén, stratigrafický index Qh^5_a) s nimiž tvoří jeden zvodněný systém. Podloží hydrogeologický izolátor obou uvedených zvodněných kolektorů je tvořen spodnobádenskými slinitými jíly až jílovci (terciér, neogén). Nadložní hydrogeologický izolátor je tvořen sprašovými hlínami, pokud jsou vyvinuty. Zásoba vody v obou uvedených zvodněných kolektorech je tvořena a doplňována vsakem části atmosférických srážek. Hloubka hladiny podzemní vody proto kolísá v závislosti na srážkovém režimu. V zájmové lokalitě chybí nadložní hydrogeologický

izolátor sprašových hlín a je nahrazen hlušinou, nebo kamenitými hlinitými navážkami. Existují zde dobré podmínky pro vsakování dešťové vody do prvního zvodněného kolektoru. Směr pohybu podzemní vody vede k severu až severozápadu (Ing. Zawadzka, 2015).

1.2.3 Hydrogeologické podmínky

V zájmové oblasti lze rozlišit dvě hlavní hydrogeologické struktury mělkého (kvartérního) oběhu podzemních vod:

- Zvodeň v polohách glaciálních sedimentů
- Zvodeň nivní terasy

Obě zvodně spolu hydraulicky souvisí s okrajovou podmínkou konstantního přetoku. Místně dominantní je zvodeň glaciálních sedimentů, která je sice plošně i vertikálně značně nehomogenní, nicméně přesto souvislá v širším okolí regionu. Glaciální sedimentace je charakteristická vysokým zahliněním a nepravidelnou strukturou písků a jílových hlín až jílu, které vytváří vodohospodářsky nevýznamné akumulace s nízkými parametry filtrace a vydatnosti. Podle hydrologické mapy jde o tilly s odhadem koeficientu transmisivity $10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ s nestanovitelnou hodnotou směrodatné odchylky. Oproti tomu zvodeň nivní terasy vytváří poměrně úzké zářezy kopírující koryta místních drobných vodotečí. V hodnoceném území jde o území Rychvaldského údolí, které je vyplněno fluvialními štěrkopískovými sedimenty a proluvialními písčitohlinitými štěrky. Stratigraficky náleží k sedimentaci vyšších teras ostravské pánve. Níže pod lokalitou po směru generálního spádu (na kraji obce Rychvald) pak zvodeň glaciálních sedimentů regionálně vyznívá a prostředí přechází do plošně rozsáhlého území fluvialní sedimentace až k hraničnímu soutoku řek Odry a Olše. V přirozeném kvartérním prostředí studované lokality je podzemní voda vázána na polohu jílovotopísčitých sedimentů glaciálního původu, které zde vytváří kvartérní zvodeň (Ing. Zawadzka, 2015).

Podzemní voda má generální spád SZ směrem do nivní terasy, kde se dostává do sféry vlivu vodoteče Rychvaldské Stružky. Generální směr proudění je souhlasný s úklonem terénu k SZ až SSZ. Lokální směry se podle svažitosti uklánějí i k severu. Na temeni hlavní části odvalu se patrně v důsledku specifické litologie glaciálních sedimentů vytváří lokální elevace, kde ustálená hladina podzemní vody dosahuje úrovně až 0,5 m pod terénem. Plocha tohoto nadměrného zvodnění souvisí s přítomností dobře propustné písčité polohy, která místy dosahuje až k terénu a je téměř dokonale omezena jílovitými sedimenty o řádově nižší propustnosti. Propustnost nesouvislého kolektoru podzemní vody v prostředí glaciálních sedimentů je obecně nízká. Prostředí kolektoru podzemní vody lze považovat za slabě propustné, v podstatě odpovídající jeho petrografickému složení (Ing. Zawadzka, 2015).

1.2.4 Pedologické podmínky

Předkvartérní podloží území tvoří mocné polohy miocénních jíílů, na které nasedá poměrně nejednotný pokryvný kvartérní materiál. Kvartérní sedimenty jsou reprezentovány především hlinito-písčitými sedimenty ledovcového původu s hlinitým pokryvem sprašových hlín. Glaciální sedimenty jsou vesměs z doby mladšího sálského zalednění a jsou reprezentovány souvkovými hlínami a glacilakustrinními písky. Krycí poloha sprašových hlín je mocná do 2 m, ale na mnoha místech regionu je narušena antropogenními vlivy a nahrazena vrstvou navážek. Plošně rozsáhlé souvrství glaciálních sedimentů je narušeno systémem nivních teras drobných přítoků řeky Odry a Olše, vyplněných fluvialními šterkopísčitými sedimenty. Svahy s úklonem do nivních poloh jsou vyplněny deluvialními převážně ronovými sedimenty (Ing. Zawadzka, 2015).

Lokalita je shora překryta souvislou vrstvou navážek, jejichž mocnost je minimálně podél terasového stupně mezi areálem Dolu a odvalem a postupně vzrůstá až na 4 až 5 m při severní straně tělesa odvalu. Vysokých mocností pak dosahují násypy hlušiny, jako ochranný val proti komunikaci, přičemž při patě odvalu podél komunikace dosahují násypy opět standardních mocností kolem 0,5 až 2 m. V navážkách převažuje materiál hlušiny, přičemž svrchní polohy jsou tvořeny černou kusovitou hlušinou, níže pak přecházejí do poloh prohořelé hlušiny jemnější frakce a načervenalé barvy. Na mnoha místech je hlušina smísená s úlomky stavební suti, případně s nedeponovanou hlínou, šterky či materiálem podobným drcenému kamenivu. Ve střední části temena hlavního odvalu jsou navážky zvodněné, lze ale předpokládat, že jde o sezónní stav. Pod navážkami se rozprostírá souvrství glaciálních sedimentů, tvořených převážně písčitými jíly a hlínami s lokálními vložkami písku či písčitého šterku. Jde o typickou glacilakustrinní sedimentaci, nesoucí nesouvislé zvodnění. Ve svrchní části profilu mohou být přítomny relikty původních krycích sprašových hlín, ty jsou ale od glaciálů makroskopicky nerozlišitelné. Mocnost glaciálních sedimentů se na lokalitě pohybuje mezi 5 až 9 m, přičemž průběh jednotlivých litologických typů je značně variabilní a celková mocnost odvisí rovněž od zvlněného reliéfu předkvartérního podloží. Průběh vrstev je zřejmý z geologických řezů. Prostředí je variabilní, vedle převažujících hlín a jíílů je přítomna také mocná poloha písků v celé délce kvartérního profilu. V tomto místě se tak vytváří dvojité deprese, založená v první poloze do glaciálních jíílů a ve druhé spodní poloze do neogenní výplně, přičemž obě vytváří ideální prostředí pro trvalou akumulaci organické kontaminace, která zde byla objevena. Podloží glaciálních sedimentů tvoří neogenní tuhé vápnité jíly. Reliéf povrchu podloží je zvlněný, s generelním úklonem k severu. Na mnoha

místech je přechod ze svrchních glaciálních jíílů do neogenních nezřetelný s postupně měnící se barvou a konzistencí, nicméně určení přesné polohy není v daném případě rozhodující (Ing. Zawadzka, 2015).

Těžba černého uhlí zanechala v krátké době na povrchu Ostravské pánve charakteristické antropogenní prvky. Mezi nejnápadnější prvky patří například haldy, které mají dle tvaru zastoupení kuželové, terasové, svahové, haldové kupy, hřebenové, vyrovnávací a plošné haldové násypy. Dalším prvkem jsou rozsáhlé poklesy povrchu v důsledku poddolování. Na rozvodních hřbetech se poklesy projevují trhlinami, porušováním staveb a komunikací. Hranice územní pánve je vytýčena nesouvislými výchozy křídové horniny, vystupujících z pokrývky kvartérních sedimentů. Pomocí kvartérní akumulace byly vytvořeny hlavní rysy Ostravské pánve. Akumulační terasy pánve jsou tvořeny Odrou, Olší a Ostravicí. Uprostřed těchto plošin se zvedá pahorkatina zvaná Orlovská plošina (Demek, 1965).

1.3 Fauna a flora

Ostravské souvrství je bohaté na faunu a flóru. Fauna je zastoupena především mlži, plži, ramenonožci, hlavonožci a ostrakodi. Suchozemská flóra je významná pro stratigrafické zařazení. Plavuně a přesličky představují uhlonosnost flóry (Chlupáč, 2002). Fauna v ostravském souvrství je soustředěna do faunistických horizontů, které vystupují v cyklotémách v nadloží uhelných slojí (Dopita, 1997).

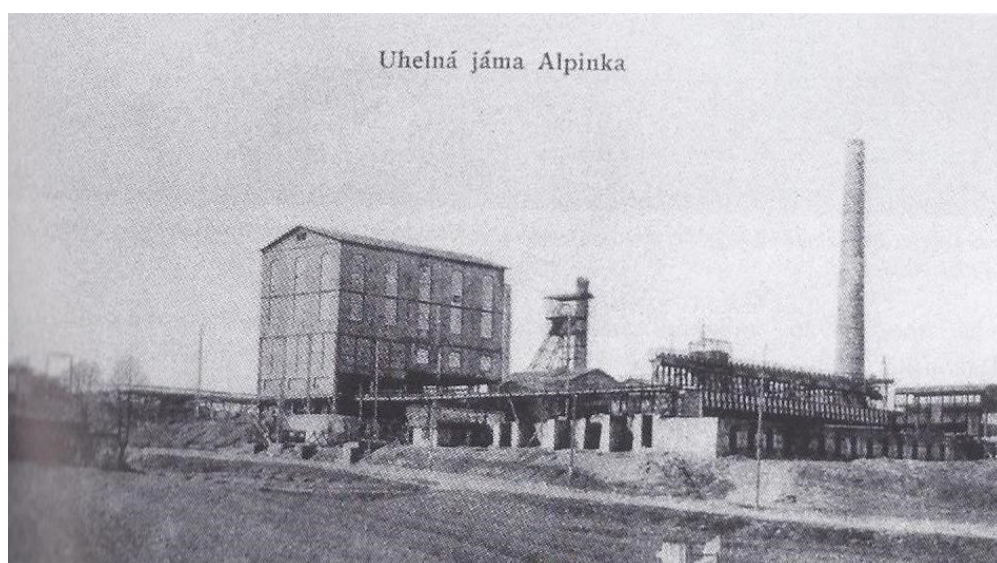
2 Historie Dolu Václav – lokalizace území, historie dolu a technické poměry

2.1 Lokalizace území

Důl Václav nachází na území Poruba, jižně při silnici Rychvald- Orlová. Byl založen v roce 1899 RAMS (Rakousko alpská montánní společnost) a označen, jako důl č. I podle pořadí zakládání těžebních podniků společnosti. Později byl přejmenován na Alpine (Obr. 3) a lidově označován jako Alpinka (Zářický, 2002). Důl byl známý především jako kamenouhelný hlubinný důl, který spadl ze severní části do petřvaldské dílčí pánve. Prvotní název těžní jámy byl Schurfschacht, později Schacht Nr. I, nebo také Alpinenschacht (Matěj, 2009); (Důl Václav, 2015). V roce 1926 po převzetí dolu československým státem byl důl přejmenován na Důl Václav (Cichá, 2010). Důl byl založen rakousko-alpínskou montánní společností v letech 1942 – 1945 a vlastníkem byly severní dráhy Ferdinandovy (Matěj, 2009); (Důl Václav, 2015).

2.2 Historie dolu

Důlní pole bylo otevřeno dvěma centrálními jámami, těžní jámou v roce 1899 a větrní jámou roku 1903. Těžní jáma byla vybavena parním těžním strojem systém Gutehoffnungshutte, vyrobeným v roce 1901 Andritz ve Vídni. Na větrní jámě byl instalován zase elektrický ventilátor typu Geissler o výkonu 300m³/min, vyrobený firmou Breitfeld-Daněk téhož roku. V roce 1902 byla postavena elektrická ústředna, později v roce 1908 uhelné prádlo soustavy Baum a v dalším roce se do provozu uvedla koksovna (Peters, 1929).



Obrázek 3: Poruba důl č. I/Alpine/Václav/Čs. pionýr, zleva - uhelné prádlo soustavy Baum, v pozadí vzpěrová těžní věž a část jámové budovy, v popředí koksovna a komín kotelny, stav po roce 1909, dobová pohlednice, soukromá sbírka (Matěj, 2009).

Během doby své existence prošel důl stavebními rekonstrukcemi, dílčími úpravami a modernizací technického zařízení. První rekonstrukce proběhla mezi lety 1918-1923, tehdy větrná jáma, na které byla postavena těžná věž, strojovna a parní těžný stroj systému Radovanice, vyrobený ve Vítkovických železárnách, byla roku 1923 přeměněna na těžný dílo. Naopak původní těžná jáma byla přeměněna na větrnou jámu vybavenou ventilátory. Ve stejné době se vystavěl turbokompresor stlačeného vzduchu s hodinovým výkonem 10 000 m³ (Peters, 1929).

V roce 1926 odkoupil majetek RAMS Československý stát, včetně dolu Alpínka. V následujícím roce byl důl přejmenován na Václav, zřejmě u příležitosti svatováclavského milénia. Roku 1938 přešlo vlastnické právo na brněnskou Čs. zbrojovku a.s. a poté roku 1942 na Severní dráhy Ferdinandovy (Matějček, 1964).

Po znárodnění podniku v působnosti národního podniku OKD (Ostravsko-karvinské doly) byla zahájena rekonstrukce dolu Václav, připravována od okupace, která počítala se začleněním sousedního dolu Evžen v Porubě a přenesením centra těžby na důl Václav. Tato idea se v roce 1955 uskutečnila (Otásek, 1946). Nový název Čs. pionýr se přenesl na oba doly. Z dokončení přestavby nakonec sešlo a důl Václav (Obr. 4) se stal provozním závodem č. 2, dolu Čs. pionýr (Matějček, 1985).

Během celostátní likvidace neefektivních provozů byla těžba uhlí na dole Václav v roce 1967 rychlostně ukončena uprostřed plného provozu. Šlo o první poválečný útlum těžby na některých dolech v OKR (ostravsko-karvinský revír) - (Klát, 2003). Těžba uhlí byla ukončena roku 1967 z důvodu vyčerpání uhelných zásob. Roku 1973 byly jámy zasypány a opatřeny železobetonovou zátkou s komínkem. Těžná věž byla demolována, technické zařízení odstraněno a obě jámy zasypány (OKD, 2007). Důl byl těžebně činný v letech 1903-1967, což představuje dlouhých 64 let. Za dobu své působnosti vytěžil důl přibližně 16 mil. tun uhlí ze slojí v porubských a jakloveckých vrstvách v ostravském souvrství, dobývaných z hloubek přibližně 580 m (Klát, 2003).



Obrázek 4: Poruba, důl č. I/Alpine/Václav/Čs. pionýr, strojovna těžního stroje, v pozadí kotelná s komínem (Matěj, 2009).

2.2.1 Vlastnické vztahy Dolu Václav

Kamenouhelné doly Orlová-Lazy

Tato společnost byla založena roku 1867. Podílníky se stali bratři Wilhelm a David Gutmannové a Ignác Vondráček. Majetkovou základnu tvořili doly a důlní pole v Orlové a lazích, dále v Suché, Šumbarku, Šenově, Radvanicích a Petřvaldě. Tyto doly si společnost nejprve pronajala na dvacet let a poté v roce 1877 odkoupila od olomouckého arcibiskupství. V roce 1945 byl majetek podniku znárodněn. V této době už patřily podniku tři doly (Nová jáma, Žofie, důl Císař František Josef/Suchá v dolní Suché) - (Zářický, 2005).

Ostravsko- karvinské doly, národní podnik (OKD)

Národní podnik OKR byl ustanoven vyhláškou ministerstva průmyslu s platností od 1. 1. 1946 a byla do něj začleněna všechna těžířstva a společnosti ostravsko-karvinského revíru, postavená dekretem prezidenta republiky č. 5/1945 Sb. Z 19. 5. 1945 pod národní správu a na základě dekretu prezidenta republiky č. 100/1945 Sb. Z 28. 10. 1945 znárodněná. Podnik takto získal do své správy 32 dolů šesti společností, a to Báňské a hutní společnosti, Vítkovického horního a hutního těžířstva, Kamenouhelných dolů Orlová- Lazce, Ostravských kamenouhelných dolů a koksovy Jana Wilczka, Severní dráhy Ferdinandovy a Larisch-Moonichových kamenouhelných závodu. K 1. 1. 1989 byl národní podnik přeměněn na státní podnik, Ostravsko-karvinské doly. Nově vzniklý státní podnik byl 31. 12. 1990 zrušen a 1. 1. následujícího roku byla zřízena akciová společnost Ostravsko-karvinské doly, a.s. Ostrava,

jako jeho nástupce. V roce 1998 stát v této společnosti ztratil většinový podíl (Matějček et al., 2003).

Rakouská alpínská montánní společnost (RAMS)

RAMS vznikla roku 1881 z iniciativy finančních domů, francouzské Union Générale a Rakouské zemské banky. Společnost sdružila postupně několik desítek důlních a železárenských podniků, především v Rakousích a Štýrsku. V ostravsko-karvinském revíru převzala RAMS důlní pole v Porubě, Orlové a Lutyni na Karvinsku a Heřmanicích na Ostravsku, náležející firmě Innské hlavní těžířstvo. Roku 1899 zahájila výstavbu dolu č. I, zvaného Alpinka (později Václavka), s koksovnu. Po skončení druhé světové války byl podnik znárodněn (Zářícký, 2005).

2.3 Technické poměry

Těžní jáma byla vybavena parním těžním strojem systém Gutehoffnungshutte, dále na větrné jámě byl instalován elektrický ventilátor typu Geissler o výkonu 300 m³/min a v roce 1902 byla díky zahájení těžby kamenného uhlí postavena elektrická ústředna, která byla v dalších letech společná pro důl a koksovnu. Elektrárna a kotelna byly odděleny



v samostatných budovách (Obr. 5). Kotelna měla rozlohu 940 m² a byly v ní umístěny 4 kotle typu Garbe. Jeden kotel soustavy Breitfeld- Daněk a 3 kotle soustavy Burkhardt. Kotle byly vytápěny koksárenským plynem, a jako palivo se používal uhelný prach a kaly. Elektrárna byla vybavena dvěma parními turbínami a dodávala elektrický proud k osvětlení kolonií, úřednickým bytům i ostatním domům (Matěj, 2009); (Důl Václav, 2015).

Obrázek 5: Popise areálu (Matěj, 2009).

Koksovna

Výstavba koksovny započala roku 1908, rok poté byla uvedena do provozu skupina 40 regenerativních pecí typu Oto Hoffmann, které nepřetržitě fungovaly až do roku 1921. V dalších letech došlo k modernizaci pecí, současně byl vystavěn 120 m dlouhý most pro dopravu praného koksového uhlí z prádelny rovnou do železobetonového zásobníku. Objem koksové pece byl 950 kg suchého uhlí, koksovací doba 24 – 25h. V roce 1918 se zde vyráběla čpavková voda pro továrnu na síran amonný, dle příkazu ministerstva vojenství. Kvůli zastaralému zařízení byla funkce koksovny ukončena v roce 1945 (Matěj, 2009); (Důl Václav, 2015).

Těžba uhlí

Během své působnosti Důl Václav dobýval uhelné sloje v severních částech petřvaldské dílčí pánve. Těžil šikmo a strmě uložené sloje porubských a jakloveckých vrstev ostravského souvrství z hloubky přibližně 580 m (Zdař Bůh, 2008). K největší těžbě docházelo v letech okupace 1940-1944 a poté v letech 1958-1966. Uhlí bylo dobýváno z polostrmých a strmých slojí o mocnosti 0,6-5 m (Matěj, 2009); (Důl Václav, 2015). Nejbohatší byla východní část se strmě uloženými slojemi v partiích orlovské vrásky. Důl byl vertikálně členěn na 6 pater (Tab. 2) s 80-ti metrovým hloubkovým odstupem (Zdař Bůh, 2008). Způsob těžby byl stěnování a pilířování se základnou, nebo na zával (Matěj, 2009).

Tabulka 2: Popis jednotlivých těžních jam (Matěj, 2009).

Název	Druh jámy	Založení	Hloubka jámy [m]	Likvidace	Těžba	Vytěženo [t]	Dobývací pole [ha]	Počet pater
Václav 1	výdušná	1899	659,5	1973				6
Václav 2	těžní	1903	590,3	1973	1903 - 1967	16 mil.	473,7	6
Větní vrt VPV 1	větrání	1962	241	1963				
Eleonora 3 / Václav 3	větrní	1925	582,1	1998				

2.4 Pohled dnes

Po zrušení funkce Dolu Václav byl stavební objekt využíván z velké části pro komerční účely. Z původních staveb se chtěla dochovat kotelna s komínem, strojovna a správní budova. Tyto objekty byly roku 1966 prohlášeny kulturní památkou, ale toto rozhodnutí bylo v roce 2010 ministerstvem kultury ČR revidováno a částečně zrušeno. Veškeré stavby byly demolovány (Obr. 6), kromě správní budovy (Matěj, 2009); (Důl Václav, 2015).



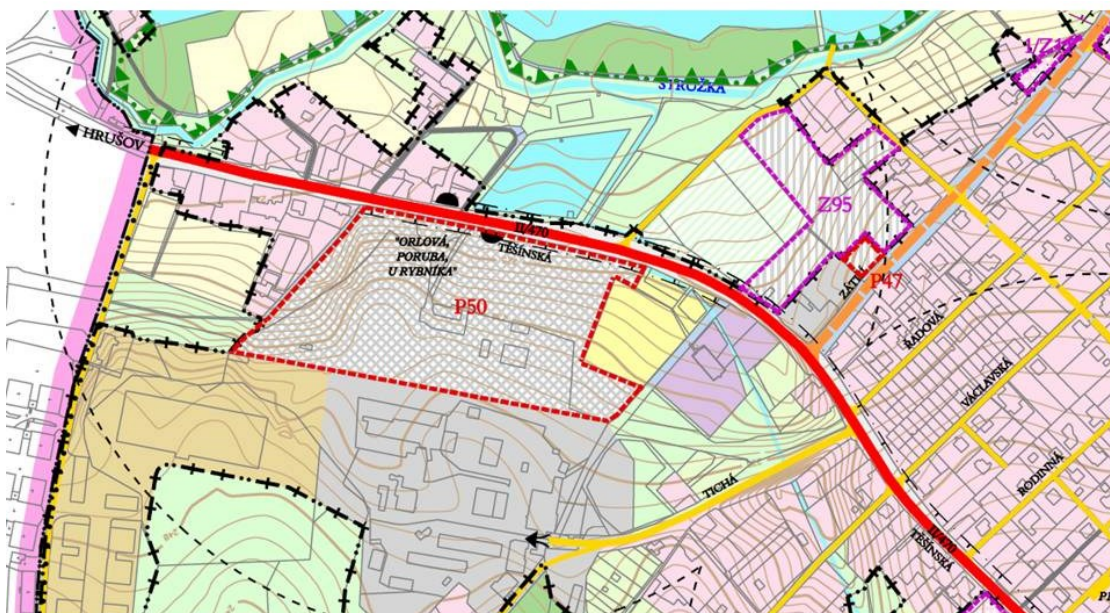
Obrázek 6: Pohled na zájmovou lokalitu dnes (Křížková, 2015).

3 Současný stav území – popis území, socio-ekonomické a územně technické poměry

3.1 Popis území

Informace v této části diplomové práce byly zpracovány z poskytnutých ústních výkladů a informací paní Ing. Janiny Zawadzské, zaměstnanec firmy DIAMO, odštěpný závod Odra, Sirotční 1145/7, 703 86 Ostrava- Vítkovice, dále za Radnici Orlová, Staré náměstí 76 panem Ing. Hájkem, vedoucí odboru životního prostředí a panem Bc. Habdasem, pracovník v úseku územní rozhodnutí a památková péče.

Zájmové území odvalu Václav s celkovou rozlohou 7 ha tvoří dvě vzájemně izolovaná tělesa odvalu, která jsou od sebe vzdálená v ose S-J cca 100 m. Jedná se o území ovlivněné hornickou činností Dolu Fučík, a to o plochu bývalé elektro-rozvodny navazující na okolní pozemky a plochu staré prohořelé části odvalu Václav. Území je lokalizováno jižně od silniční komunikace Orlová- Rychvald (ul. Těšínská), příjezdovou komunikací ke střelnici, oplocením areálu bývalého KAVOZU a příjezdovou komunikací k domům čp. 138 a 240. Zájmová lokalita podél ulice Těšínské vede na Západ směrem do Hrušova. (Bc. Habdas, 2015), (Obr. 7).

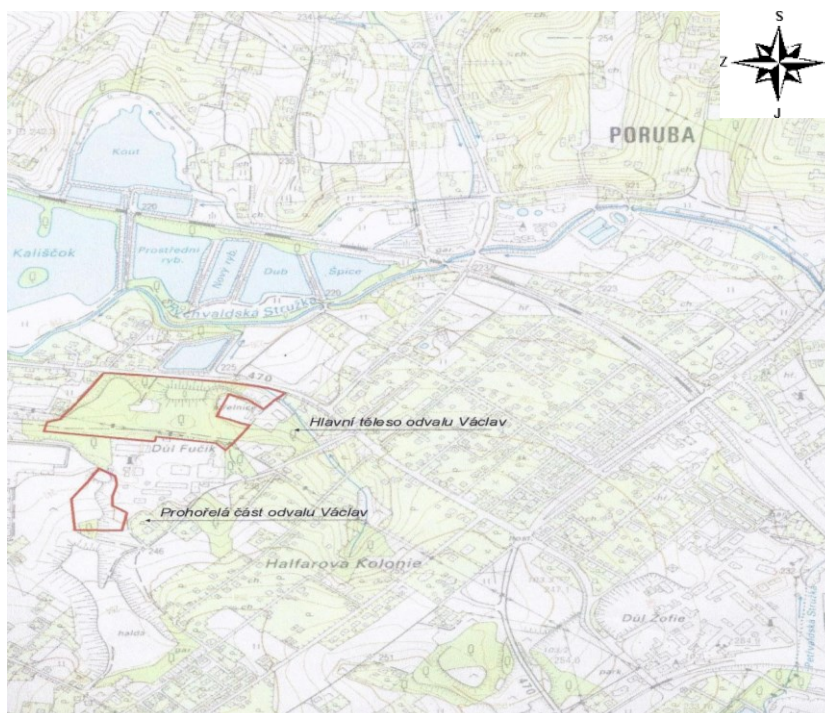


Obrázek 7: Pozemní komunikace zájmové lokality (Město Orlová, 2013).

Legenda:

	SILNICE II. A III. TŘÍDY S OZNAČENÍM
	MÍSTNÍ KOMUNIKACE SBĚRNÉ
	MÍSTNÍ KOMUNIKACE OBSLUŽNÉ
	AUTOBUSOVÁ ZASTÁVKA ZASTÁVKA VLAKOTRAMVAJE
	OBALOVÁ KŘIVKA DOSTUPNOSTI NA ZASTÁVKY HIROMADNÉ AUTOBUSOVÉ DOPRAVY OSOB (400 m)
	VÝZNAMNĚJŠÍ VJEZD PRO NÁKLADNÍ DOPRAVU
	SILNIČNÍ OCHRANNÉ PÁSMO
	ŘEŠENÉ ÚZEMÍ
	HRANICE ZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ K 30. 6. 2013
	ZASTAVITELNÉ PLOCHY
	PLOCHY PŘESTAVBY A DOSTAVBY

Hlavní těleso odvalu Václav (HTO) – (Obr. 8) se nachází mezi silniční komunikací Orlová- Rychvald, v minulosti vytvarované do vnitřní rovinné plochy s ponecháním ochranných valů na severní straně. Druhou plochu zájmového území tvoří stará prohořelá část odvalu Václav (SPČO), která je tvořena prohořelými bloky hornin, vystupující nad okolní úroveň rovinného terénu s propadlinami, u nichž lze usuzovat na propadnutí stropu prohořelé kaverny. Tato oblast vymezuje rovinatou travnato-keřovou plochu, přecházející do volného prostoru ohraničující odval ze západního a jižního směru. Tento odval byl ve svahu a částečně v koruně ve směru ke komunikaci č. 470 vedoucí do Rychvaldu kolem rybníků zalesněn, v západní části nedostatečně konfiguračně upraven (Obr. 9), (Ing. Hájek; Ing. Janina Zawadzka, 2015).



Obrázek 8: Vymezení plochy HTO a SPČO, měřítko 1:10 000
(Ing. Zawadzka, 2005).



Obrázek 9: Letecký snímek zájmové lokality (Ing. Jalovec, Radnice Orlová 2015).

Ekosystém předmětného území má stabilizovaný vývoj bez rušivých civilizačních vlivů a bez jakýchkoliv citelných a dlouhodobých škod. Vnitřní část hlavní části odvalu byla rovinatého tvaru a byla obtížně prostupná. Okrajové strmé valy byly hustě prorostlé listnatými dřevinami a hustými křovinami, uprostřed s divokými travinami. Z hlediska poklesů se v předmětném katastrálním území vyskytly jen minimální poklesy, v současné době nejsou zaznamenány poklesy žádné. Okolní zástavba nevykazuje žádné stopy po vlivech důlní činnosti, poklesy dozněly. Zájmové území bylo klasifikováno, jako území s možným výstupem důlních plynů na území narušeném poklesy bývalé hornické činnosti, ale žádné výstupy důlních plynů v oblasti nebyly registrovány. Stará důlní díla ústící na povrch se v předmětném území nenacházejí (Obr. 10). Zájmové území nenarušuje v žádném směru územní systém ekologické stability (Ing. Zawadzka, 2015).



Obrázek 10: Zájmová lokalita (Křížková, 2015).

3.2 Socio-ekonomické poměry

Jak již bylo několikrát výše zmíněno, zájmová lokalita se nachází ve městě Orlová, a proto tato část socio-ekonomických poměrů je věnována danému městu a jeho nezaměstnanosti, která se úzce váže k připravenému návrhu.

3.2.1 Město Orlová

Rozloha města: 24, 67 km² (Obr. 11)

Počet obyvatel: cca 30 tisíc (aktualizováno ke dni 1.1.2015); (Orlová, 2015).

Správa města

Starosta: Ing. Tomáš Kuča

Místostarosta (místostarostové): Mgr. Bc. Renata Potyšová, Ing. Jenčmionková Petra

Tajemník: neobsazeno, na tuto funkci bude vyhlášeno výběrové řízení

Počet členů zastupitelstva: 31

Počet členů rady: 9

Obec 3 (obec s rozšířenou působností): Orlová

Obec 2 (obec s pověřeným obecním úřadem): Orlová

Okres: Karviná

Stavební úřad: Orlová

Matrika: Orlová

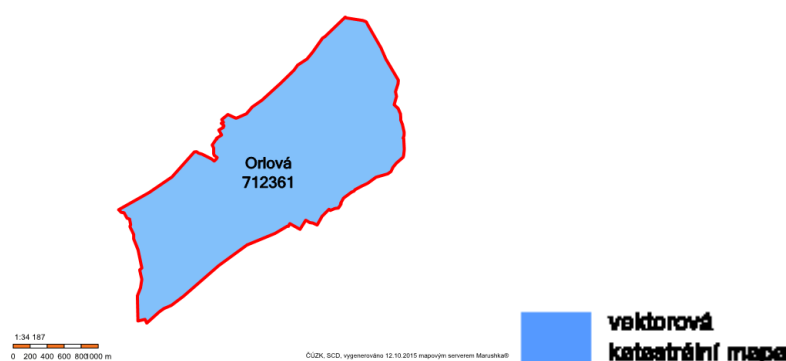
Finanční úřad: Orlová

Katastrální úřad: Karviná

Státní pozemkový úřad: Pobočka Opava

Okresní soud: Karviná

Celní úřad: Karviná (Moravskoslezský kraj, 2015).



Obrázek 11: Výřez mapy Orlová (ČUZK, 2013).

Dělení města Orlová na části (Orlová, 2015):

- Orlová 1 – Město PSČ 735 11
- Orlová 2 – Lazy PSČ 735 11
- Orlová 3 – Poruba PSČ 735 13
- Orlová 4 – Lutyně PSČ 735 14

Znak

Orlová během povýšení do statutu města v roce 1922 používala znak, který byl v roce 1970 obnoven. Nový znak (Obr 12.) představuje půlený štít, v jehož modré polovině je půl zlaté orlice, levá polovina znaku je dělena, v horní části je zobrazen červený vykořeněný listnatý strom a v dolní části pak stříbrný mlátek a želízko. Orlice byla převzata z původního razítka, strom ze starého pečetidla (erbovní znamení na nejstarších pečetích) a hornická kladívka byla symbolem rozvoje těžby uhlí a hornického charakteru města (Cichá, 2010).



Obrázek 12: Znak Orlová (Město Orlová, 2013).

Partnerská města

Illnau-Effretikon- partnerství s tímto švýcarským městem je dlouhodobé. Díky tomuto partnerství vznikly jako první v Orlově kruhové objezdy na křižovatkách Masarykovy třídy. Další spolupráce se Švýcarskem přinesla regeneraci sídlišť v části Lutyně a obohatila město v směru architektury a urbanismu.

Rydułtowy – partnerství bylo nově navázáno v projektu „Spojuje nás Olše“.

Czechowice-Dziedzice- spolupráce s městem je víceméně v oblasti kultury (Orlová, 2015).

Orlová je jediné město nad 10 tisíc obyvatel, které nemá pravidelnou osobní železniční dopravu. Proto vznikly tři varianty napojení města na Ostravu. Ostrava - Petřvald - Orlová, 2. Ostrava - Rychvald - Orlová, 3. Ostrava- Bohumín - Dolní Lutyně - Orlová) a ta nejvýhodnější byla s pomocí grantů EU zprovozněna. Cílem akce bylo propojení aglomerací Ostrava, Orlová, Bohumín, Havířov a Karviná. Městská autobusová doprava nabízí 5 linek, provozující společností ČSAD (Česká autobusová doprava) Karviná a.s. (Orlová, 2015).

Historie města

První zmínka o městě Orlová pochází z roku 1223 z listiny vratislavského biskupa Vavřince (Orlová, 2015). Přesné datum založení Orlové není z dochovaných písemných pramenů zřejmé. Předpokládané založení osady se stanovuje počátkem 13. století, nebo snad i dříve (Cichá, 2010). Osada tvořila jádro lokality zvané Sal (Sůl) a patřila k benediktinskému klášteru v Týnci u Krakova. V pozdější době došlo k přesunu benediktinského kláštera do Orlové a ten se zasloužil o rozvoj města, především v oblasti vzdělání a kultury. V době reformace došlo k úpadku kláštera a v roce 1561 byli mniši z tohoto místa vyhnáni evangelickým těšínským knížetem Václavem. Orlovský klášterní statek byl připojen ke knížecímu panství Fryštát. V 17. Století vlastnili klášterní statek pánové z polského Slupska, poté Bludovští z Bludova. Po vymření jejich rodu získal orlovské panství rod Mattencloitů, kteří poskytli Rothschildům právo na těžbu uhlí v roce 1844. Bludovští během své moci vybudovali v Orlové zámek, který složil jako městská nemocnice. V roce 1979 byl zbourán z důvodu poddolování (Orlová, 2015).

Rozvoj města

Změna v rozvoji města nastala v 19. století, kdy bylo nalezeno v Orlové velké bohatství v podobě ložiska černého uhlí. Malá zemědělská obec se díky průmyslové revoluci a následnému napojení na strategickou Košicko-Bohumínskou dráhu vyvinula v město. Hlavním průmyslem byla považována těžba, ale nebyla jediným, poněvadž v Orlové působilo mnoho jiných továren, které městu dodávaly ráz moderního a bohatého města (Orlová, 2015). Centrum Orlové rozkvetlo do podoby významného střediska s muzeem, nemocnicí a tramvajemi atd. (Cichá, 2010).

Poválečný úpadek a regenerace města do současné podoby

Po osvobození bylo nutné znovu obnovit úřady a instituce zajišťující běžný chod města v mírových podmínkách. Bezpečnost zajišťovala místní skupina Národní bezpečností stráže – předchůdce pozdějšího SNB. Hospodářství po skončení války bylo v troskách. Napomáhal tomu také špatný fyzický a zdravotní stav zaměstnanců. Hornictví patřilo k průmyslovým odvětvím nejvíce postiženým válečnými událostmi (Cichá, 2010). Negativní vliv projevený v důlní činnosti byl způsoben taktéž destruktivním a nešetrným způsobem těžby ze strany německých okupantů a komunistického zřízení v ČSR (Česko-Slovenská republika). V 60. letech existoval plán na likvidaci města. K tomuto plánu naštěstí nedošlo, ale v Orlové bylo se zemí srovnáno na dva tisíce budov, došlo ke zrušení tramvajové a

železniční dopravy. Velké množství škol bylo přesunuto do Ostravy, Karviné a Havířova. Společenský a obchodní život se přesunul do panelového sídliště v části Lutyně, které postupně nahradilo staré centrum města. Sídliště vybudované v pěti etapách má téměř 30 tisíc obyvatel. Zachovalo se pouze torzo z původního jádra města, které až v posledních letech doznává viditelné revitalizace. Doposud se Orlové nepodařilo vynahradit ztracené město a nové centrum má charakter sídliště. V současné době proběhla dostavba centra, hypermarketu Albert a nové městské knihovny (Orlová, 2015).

Významné chráněné památky:

Chrám Narození Panny Marie, Kostel Krista- Slezská církev evangelická, Husův dům, Radnice, Církevní škola řádu Sester Karla Boromejského (Klášter), Orlovská Harrenda, Památník (Orlovské stávky) z roku 1925 (Město Orlová, 2013). Dále sochy sv. Josefa, sv. Jana Nepomuckého, sv. Benedikta, sv. Hedviky, Orlovské náměstí, Kaple v Orlové- Lutyni a Zámecký park (Cichá, 2010).

3.2.2 Statistika nezaměstnanosti v kraji

V předchozích letech doznala nezaměstnanost ve správním obvodu pobočky Úřad práce v Orlové, kam patří Orlová, Doubrava, Petřvald a Dolní Lutyně, stejně jako v ostatních regionech Karvinska, poměrného snížení.

Stejně jako v jiných regionech ČR hrozí také na zdejším trhu práce strukturální nerovnováha mezi nabídkou a poptávkou pracovních sil. Stále více se projevuje nedostatek vhodných uchazečů o zaměstnání na určitá řemeslnická povolání. Naopak nadbytek tvoří pracovní síly s nízkou nebo žádnou kvalifikací (Město Orlová, 2013). Úřad práce v Karviné dle nových podmínek poskytování finanční výpomoci z prostředků aktivní politiky zaměstnanosti pomáhá zaměstnavatelům dvěma způsoby. Pokud zaměstnavatel zaměstná uchazeče, který je obtížně umístitelný na trhu práce, může úřad práce přispět na mzdové náklady ve výši 7 000- 9 000 Kč měsíčně, a to dobu 6 – 12 měsíců, nebo na pořízení majetku potřebného k zařízení pracovního míst do výše 100 000 Kč. Další druh podpory ze strany úřadu práce mohou být příspěvky do výše 50 000 Kč pro uchazeče práce obtížně umístitelné, kteří zahájí samostatnou výdělečnou činnost (MPSV, 2016).

Dle statistiky úřadu práce z let 2013 – 2015, ve kterém jsou evidovaní lidé z okresu Karviná vyplívá, že největší poptávka po pracovní síle je především pro lidi se základním vzděláním, výučním listem, studium ukončené maturitou, SŠ a také VŠ. Především se jedná o

profese v oborech technických, zednických prací, elektro-montáže, pracovníci výroby, řidiči nákladních vozů, obsluhy strojů, pomocní dělníci atd. Pro absolventy SŠ a VŠ dále pak zámečníci, servírky, sociální či administrativní pracovníci atd. Většina zaměstnavatelů primárně hledá především manuálně zručné zaměstnance, bez vyššího vzdělání (MPSV, 2016).

Nezaměstnanost města Orlová se pohybuje kolem čísla 2360. Po novém roce se nezaměstnanost automaticky zvyšuje, ale kolísá opět v letních měsících, kdy přichází možnost sezónních prací. V tomto bodě dochází k optimalizaci nezaměstnanosti. Městu nevznikají speciální náklady na nezaměstnanost, kromě zvláštních podmínek pro poskytování finanční výpomoci z prostředků aktivní politiky zaměstnanosti zmíněných viz výše, ale hlavní náklady vznikají státu, který je povinný postarat se o lidi bez práce (MPSV, 2016).

3.3 Územně technické poměry

Informace v této části diplomové práce byly zpracovány z ústních výkladů za Radnici Orlová, Staré náměstí 76, panem Ing. Hájkem, vedoucí odboru životního prostředí, dále panem Bc. Habdasem, pracovník úseku územní rozhodnutí a památková péče, za agenturu ARR (Agentura regionálního rozvoje) panem Ing. Jiřím Piskorzem, projektový manažer a v neposlední řadě za firmu DIAMO, státní podnik, odštěpný závod ODRA, Sirotků č.p. 1145/7, Vítkovice, 703 86 Ostrava, paní Ing. Janinou Zawadzkou, v působnosti, jako technik sanačně rekultivačních prací.

3.3.1 Základní údaje o pozemcích zájmové lokality

Obec: Orlová

Okres: Karviná

Katastrální území: Poruba u Orlové

Parcelní čísla pozemků:

1. 1691/1, 1720, 1721, 1727, 1729, 1730, 1731/1, 1731/2, 1732, 1733, 1734, 1735/1, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753 a 1754 – pozemky hlavního tělesa odvalu (HTO) o ploše 5,74 ha
2. 1691/2, 1691/3, 1691/4, 1691/5, 1691/6, 1691/7, 1691/8 1692, 1693, 1701, 1702, 1706, 1711 a 1715 – pozemky v areálu bývalého Dolu Václav o ploše 1,92 ha (Ing. Hájek, Bc. Habdas, 2015).

Bývalé využití: průmyslové

Převažující vlastník: R capital a.s.

Vlastnické vztahy: kombinované (počet vlastníků 5)

Vybavení infrastrukturou: voda, elektrická energie, plynová jímka

Dopravní dostupnost- silnice: Silnice I. třídy nebo dálnice do 10 km

Závazky státu (případně jiné) vůči lokalitě: Zahlazení následků hornické činnosti

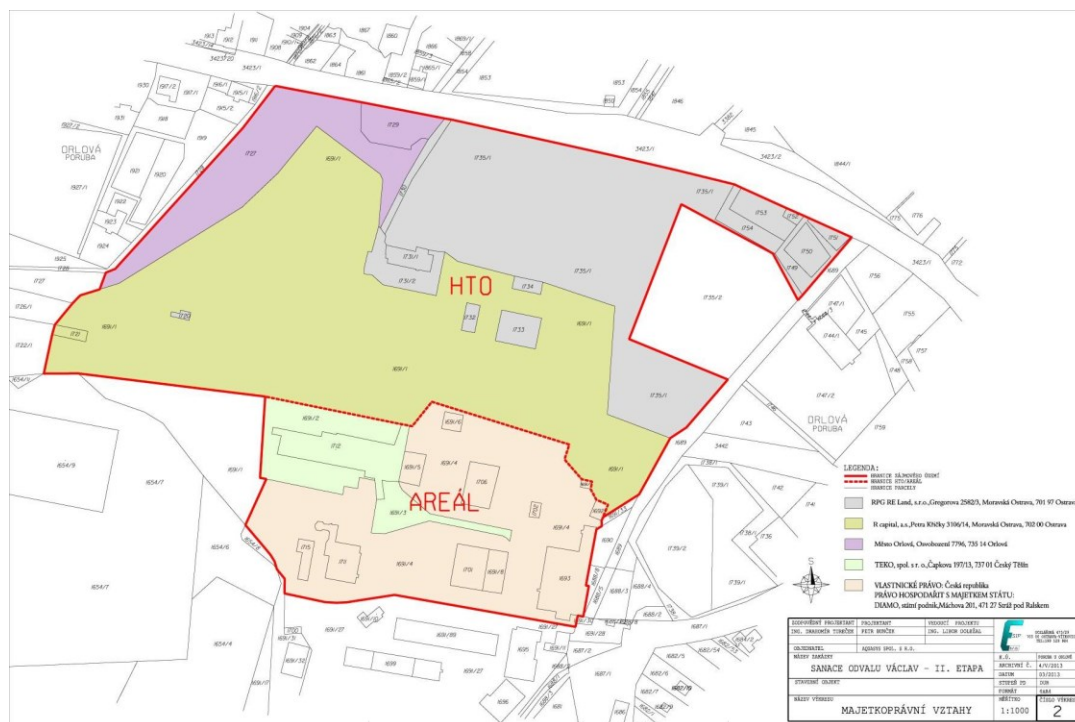
GPS šířka: N 49°51'0.936"

GPS délka: E18°24'25.449 (Ing. Piskorz, 2015).

3.3.2 Majetkoprávní vztahy

Pozemky bývalého areálu Dolu Václav a HTO jsou ve vlastnictví pěti vlastníků (Obr. 13):

1. R capital a.s.
2. Asental Land s.r.o.
3. Město Orlová
4. TEKO, spol. s r. o.
5. DIAMO, s. p.



Obrázek 13: Majetkoprávní vztahy (Ing. Zawadzka, 2015).

3.3.3 Analýza vodohospodářských poměrů

V blízkosti zájmového území se nenacházejí žádné vodní toky, které by mohly být jakkoliv ohroženy. V katastrálním území Poruba u Orlové (severně od zájmového území) se nachází soustava rybníků navazujících na rybník Kališček, které jsou mimo vliv zájmového území a nejsou sanačně rekultivačními pracemi nijak ohroženy. Celé zájmové území je vystaveno pouze vlivům atmosférických srážek, které jsou v tomto území zadržovány hustou a vzrostlou vegetací (Ing. Zawadzka, 2015).

3.3.4 Inventarizace zeleně

Téměř veškerá zeleň v území je z přirozeného náletu, dlouhodobě bez údržby. Porost k plošnému smýcení tvořily keře a dřeviny průměru krčku do 10 cm. Porosty převážně náletového charakteru v lokalitě Václav byly zhodnoceny jako slabé, trpící nedostatkem živin, houbovými chorobami a tudíž i zvýšenou lomivostí a vývraty, což umocňuje dlouhodobá absence údržby. Přesto se na odvalu nachází jedinci zasluhující pozornost a ochranu, pokud nebudou stát v cestě vyššího zájmu.

Stromy navržené k ponechání:

- *Acer pseudoplatanus* – javor mléč
- *Carpinus betulus* – habr obecný
- *Salix alba*- vrba bílá
- *Larix decidua*- modřín opadavý
- *Pinus silvestris* – borovice lesní (Ing. Zawadzka, 2015).

3.3.5 Odpady, skládky

V zájmovém území se nenacházely žádné legální skládky odpadů a ani jiné drobné stavby tohoto charakteru, které by měly být předmětem řešení. Odstranění černé skládky na vstupu k parcele č. 1691/1 po stožárem VN u jižního valu stělnice bylo realizováno v rámci technické rekultivace předmětné oblasti. Na území se nachází jedna divoká (neřízená) skládka různých druhů odpadů. Navezené odpady je nutno zařadit v souladu s vyhláškou MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se vydává katalog odpadů a stanoví další seznamy, v platném znění (Ing. Zawadzka, 2015).

V souvislosti s řešením terénních úprav zájmového území vznikly následující odpady dle zákona č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech, v platném znění, vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů, v platném znění a vyhlášky MŽP č. 383/2001 Sb. O podrobnostech

nakládání s odpady, v platném znění v tomto členění: odpadní štěrky a kamenivo, hlušina a další odpady z praní a čištění nerostů, odpady jak blíže neurčené, beton, cihly, směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, dřevo, sklo, železo a ocel, zemina a kamení, vytěžená hlušina, popel a struska, nerosty (písek, kameny), spalitelný odpad, pevné odpady ze sanace zeminy.

Pro tyto odpady vzniklé v terénních úpravách jsou navrženy řízené skládky odpadů, které vyhovují technickým a ekonomickým požadavkům. Vzniklé odpady byly zhotovitelem stavby uloženy na skládce COZ v Ostravě (Ing. Zawadzka, 2015).

3.3.6 Ochranná pásma zájmového území

Lokalita není součástí prvků ekologické stability a není součástí evropsky významných lokalit Natura 2000 ani jiného zvláště chráněného území dle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. V těsné blízkosti lokality se nachází prvky ÚSES (Územní systém ekologické stability), kterými jsou soustavy přilehlých rybníků (Špice, Dub, Nový rybník, Prostřední rybník, Kališček a Kout) v kategorii regionální biocentrum, a dále rybník přiléhající k místní komunikaci v kategorii Významný krajinný prvek. (Ing. Hájek; Bc. Habdas, 2015)

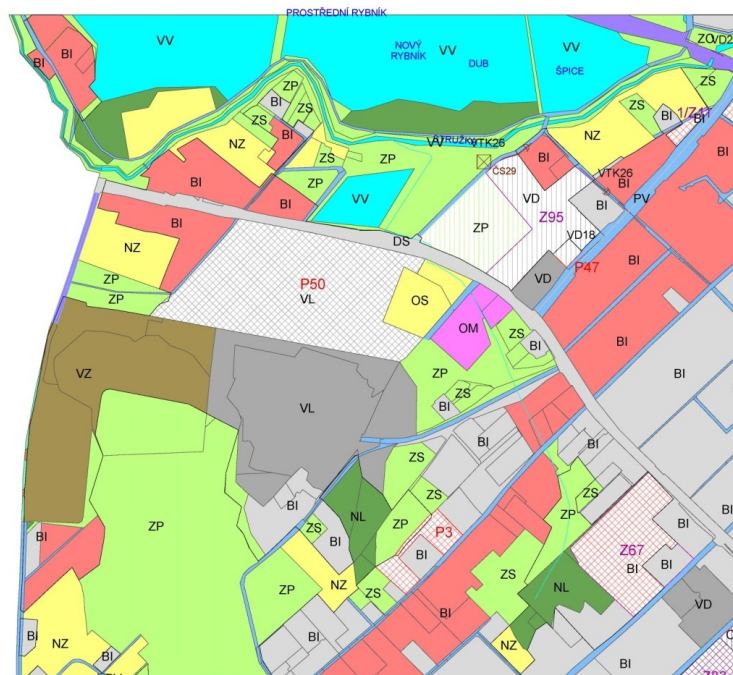
Nacházejí se zde hlavní důlní díla Václav č. 1, Václav č. 2 a to na částech pozemků p.č. 1691/5 a p.č. 1706. V rozsahu těchto pozemků jsou stavební uzávěry uvedených HDD. Inženýrské sítě jsou v majetku jiných subjektů (Ing. Hájek; Bc. Habdas, 2015).

3.3.7 Dopravní napojení, napojení na inženýrské sítě

Dopravní napojení: Plocha přiléhá k silnici II/470. Napojení na inženýrské sítě: Po ul. Těšínské je veden vodovod DN 160 a vodovod užitkové a provozní vody z čerpací stanice průmyslové vody. Jižní částí územím prochází stávající nadzemní vedení VN (Ing. Hájek, 2015).

3.3.8 Možnosti využití pozemku a limity využití území

Podle územního plánu Orlové se jedná o plochu P 50 (Obr. 14), se zařazením do VL - výroba skladování a lehký průmysl.



Obrázek 14: Územní plán Orlová, zařazení plochy do VL (Město Orlová, 2013).

Legenda:

PLOCHY S ROZDÍLNÝM ZPŮSOBEM VYUŽITÍ		
STABILIZOVANÉ PLOCHY	ZMĚNY	ÚZEMNÍ REZERVY
BI - BYDLENÍ INDIVIDUÁLNÍ - V RODINNÝCH DOMECH - MĚSTSKÉ A PŘÍMĚSTSKÉ		
OM - OBČANSKÉ VYBAVENÍ - KOMERČNÍ ZAŘÍZENÍ MALÁ A STŘEDNÍ		
OK - OBČANSKÉ VYBAVENÍ - KOMERČNÍ ZAŘÍZENÍ PLOSNĚ ROZSAHLÁ		
OS - OBČANSKÉ VYBAVENÍ - TĚLOVÝCHOVNÁ A SPORTOVNÍ ZAŘÍZENÍ		
VL - VÝROBA A SKLADOVÁNÍ - LEHKÝ PRŮMYSL		
VD - VÝROBA A SKLADOVÁNÍ - DROBNÁ A ŘEMESLNÁ VÝROBA		
VZ - VÝROBA A SKLADOVÁNÍ - ZEMĚDĚLSKÁ VÝROBA		
ZS - ZELENĚNÍ - SOUKROMÁ A VYHRAŽENÁ		
ZP - ZELENĚNÍ - PŘÍRODNÍHO CHARAKTERU		
VV - VODNÍ PLOCHY A TOKY		
NZ - ZEMĚDĚLSKÉ POZEMKY		
NL - POZEMKY URČENÉ K PLNĚNÍ FUNKCÍ LESA		
VEREJNĚ PROSPĚŠNÉ STAVBY		
	KANALIZACE VYTLAČNÁ	
	ČERPAČÍ STANICE KANALIZAČNÍ	
	ZASTAVITELNÉ PLOCHY	
	PLOCHY PŘESTAVBY	

Hlavní způsoby využití:

- stavby a zařízení průmyslové výroby, u nichž se nepředpokládají negativní vlivy z provozované činnosti za hranici ploch;
- výrobní služby, drobná výroba;
- stavby pro skladování;
- sběrné dvory, sběrný surovin
- čerpací stanice pohonných hmot;

- sociální a stravovací zařízení pro zaměstnance, administrativní budovy;
- stavby komunikací funkční skupina C a D, účelové komunikace, parkovací a manipulační plochy a další stavby související s dopravní infrastrukturou;

Plocha je situována v navrženém ochranném pásmu zemědělského výrobního areálu (firma IMMIKO)

Využití přípustné:

- hromadné garáže podzemní, nadzemní;
- byty pro majitele, hlídače, správce, ubytování zaměstnanců;
- oddychové a relaxační zařízení pro zaměstnance;
- autobazary;
- stavby a zařízení veřejné technické infrastruktury;
- odstavování nákladních vozidel a autobusů;
- chov hospodářských zvířat v souladu s platnými hygienickými předpisy. Vypočtené ochranné pásmo nesmí zasahovat objekty hygienické ochrany;
- obchodní prodejny s průmyslovým zbožím (velkoobchod, maloobchod) včetně služeb pro obsluhu;
- průmyslové služby pro občany;

Využití nepřípustné:

- stavby, zařízení a využití pozemků nesouvisející se stavbami a využíváním pozemků uvedených ve využití hlavním a přípustném (Bc. Habdas, 2015).

4 Realizovaná sanační opatření

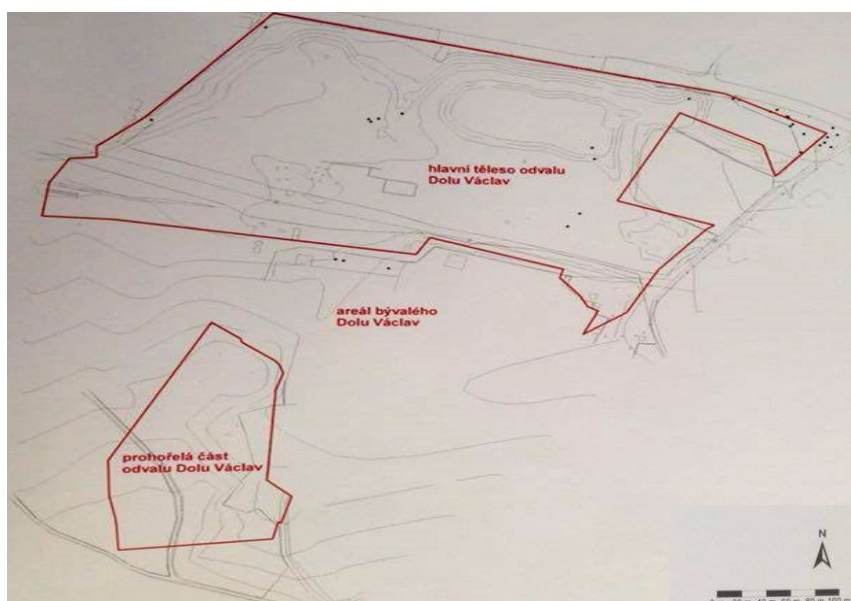
Následující kapitola je zpracována z ústního výkladu příslušných dat a informací firmy DIAMO, státní podnik, odštěpný závod ODRA, Sirotčí č.p. 1145/7, Vítkovice, 703 86 Ostrava, paní Ing. Janinou Zawadzkou, technik sanačně rekultivačních prací.

Odval Václav, který spadá do katastrálního území Poruba u Orlové, se rozděluje na dvě samostatné plochy. Hlavní těleso odvalu (HTO) a starou prohořelou část odvalu (SPČO) – (Obr. 15).

Rekultivační práce v daném území byly zahájeny v říjnu 2008 a započaly kácením dřevin. Následovaly terénní úpravy, během kterých byly v HTO nalezeny látky neznámého původu. S ohledem na skutečnost, že nebylo možno zjistit jejich původ, rozsah výskytu a množství, byla zpracována analýza rizika (Obr. 16). Rekultivační a jiné práce prováděné na HTO byly pozastaveny.

V oblasti SPČO byly práce dokončeny dle schválené projektové dokumentace v územním řízení. Plocha po provedených terénních úpravách byla zalesněna a zařazena mezi pozemky určené k plnění funkce lesa.

Pro oblast HTO musely být navrženy nové sanační opatření a následovala II. etapa sanačních prací. Na základě již dříve zpracované analýzy rizika, byl proveden doprůzkum zájmového území, který byl rozšířen o bývalý areál Dolu Václav. Tyto práce byly řešeny jako II. etapa sanačně-rekultivační stavby.



Obrázek 15: Přehledná situace HTO a SPČO (Ing. Zawadzká, 2012).

4.1 Sanační opatření I. etapa

Dne 3. 6. 2005 podala firma DIAMO návrh na vydání územního rozhodnutí o využití území „Sanace odvalu Václav“ na pozemcích parcelních čísel 1691/1, 1720, 1721, 1727, 1729, 1730, 1731/1, 1731/2, 1732, 1733, 1734, 1735/1, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1654/4, 1654/6, 1654/7 a 1691/17 v katastrálním území Poruba u Orlové, a pro stavbu bylo vydáno Územní rozhodnutí o využití území čj. OV/49203-05/7875-05/HAD ze dne 7. 10. 2005 a jeho prodloužením čj. OV/62510/2007/HAD ze dne 11. 12. 2007.

Řešení zájmového území HTO

SO01- Příprava území

- Plošné odstranění stávající vegetace
- Výběrové odstranění nežádoucích stromů a křovin
- Plošné vymýcení keřů
- Separace dřevní hmoty

SO02 – Technická rekultivace

- Odstranění všech zbořeníšť
- Odstranění černé skládky
- Doformátování ochranného valu silnice do jednoho celku
- Prodloužení ochranného valu střelnice
- Zformátování rovinné plochy – práce v této fázi byly přerušeny

SO03 – Biologická rekultivace

- Osazení nových svahových ploch rozptýlenou zelení
- Zatravnění nově vytvarované roviny plochy

SO04 – Následná údržba pozemků

- 5 -letá údržba svahových ploch osazených rozptýlenou zelení
- Ochrana sazenic proti okusům (hnojení, zalití)
- 5- letá údržba svahových ploch (2x ročně celoplošné vyžnutí)



Obrázek 16: Polotekutá dehtová fáze náhodně nalezená při terénních úpravách odvalu Václav, díky níž byla vypracována analýza rizik (Ing. Zawadzka, 2015).

Řešení zájmového území SPČO

SO 01- Příprava území

- Odstranění stávající vegetace (křoviny a stromy)
- Separace dřevní hmoty

SO 02 – Technická rekultivace

- Přemístění bloků prohořelé horniny
- Rozdrcení spečených bloků prohořelé horniny
- Doformátování – srovnání terénu

SO 03 – Biologická rekultivace

- Překrytí nově vytvarované plochy
- Zalesnění nově vytvarované plochy
- Zatravnění nově vytvarované plochy

SO 04 – Následná údržba pozemků

- 5 -letá údržba zalesněné plochy
- 5- letá údržba zatravněné plochy

SPČO byla ukončena dle schválené projektové dokumentace v územním řízení a odborem výstavby Městského úřadu Orlová bylo vydáno Kolaudační rozhodnutí čj. MUOR 10385/2011 ze dne 14. 4. 2011, s nabytím právní moci 9. 5. 2011.

Po ukončení 5- leté údržby byly pozemky předány zpět jejich vlastníkům.

4.2 Sanační opatření II. etapa

4.2.1 Průzkumné práce

V první řadě této etapy došlo k prověření aktuálního plošného rozsahu znečištění horninového prostředí v prostoru areálu Dolu Václav, kde dosud žádné průzkumné práce zaměřené na kontaminaci horninového prostředí nebyly provedeny.

V dalším kroku bylo provedeno vymezení masivně kontaminovaných míst k sanaci, jejichž přítomnost již byla identifikována v rámci průzkumu AR.

Ověření hloubkového dosahu znečištění ve svrchní části geologického profilu, bylo provedeno pomocí mělkých vrtů zasahujícími do glaciálních naplavenin pod bází navážek odběry intervalových vzorků zemin a analýzami prioritních organických škodlivin v sušině a ve výluhu.

Ověření stupně znečištění podzemní vody bylo provedeno za pomoci hydrogeologických vrtů zahlučených do podložních miocenních jíílů a odběry dynamických vzorků podzemní vody s prověřením přítomnosti volné fáze na hladině podzemní vody a těžké volné fáze na bázi vrtů.

Cílem bylo bilančně vyhodnotit objemy kontaminovaných materiálů pro účely zpracování realizačního projektu sanace a získat migračního potenciálu kontaminace pro požadovanou verifikaci ekologických rizik v rámci plánované AAR.

Veškeré práce byly provedeny dle postupů obvyklých pro tento druh prací v ČR (České Republice), v souladu s interními metodickými pokyny, platnou legislativou a metodickými pokyny MŽP (Ministerstvem životního prostředí) ČR. Během technických prací byly důkladně uplatňovány postupy na zamezení křížové kontaminace při vrtání a vystrojování vrtů, resp. na zamezení ovlivnění reprezentativnosti vzorků při vzorkování a jejich další manipulaci před doručením do laboratoře.

1. Vrtné práce

V rámci vrtných prací byly provedeny následující průzkumná díla:

- Vrtané sondy „S“
- Hydrogeologické vrty „V“

Mělké sondy- Celkem bylo odvrtáno 23 sond s označením „S“ do hloubek od 4 m do 9 m, celková metráž činila 130,8 m. Vrtné práce probíhaly od prosince 2012 do ledna 2013.

Hydrogeologické vrty – Celkem bylo vyhloubeno 5 nových hydrogeologických vrtů s označením „V“ přes celý kvartérní profil až do neogenního podloží. Metráž činila 49,8 m. Vrtné práce a sondáže probíhaly ve stejném období pomocí technickou soupravou Nordmeyer, společnost Geoprospekt, s.r.o.

2. Vzorkovací práce

Celkově se odebralo 22 vzorků zeminy z vyhloubených sond a 6 vzorků podzemní vody z vyhloubených vrtů. Všechny vzorky byly neprodleně odvezeny do laboratoří k analytickému zpracování.

3. Laboratorní práce

Laboratorní práce byly prováděny v akreditovaných laboratořích společnosti ALS Czech Republic, s.r.o. se sídlem v Praze, osvědčení o akreditaci ČIA č. 1163.

Analytické práce byly účelově zaměřeny na stanovení prioritních polutantů, vyhodnocených k dalšímu sledování a posuzování v závěrech analýzy rizik. Ve vzorcích zeminy byly analyzovány pouze parametry organické kontaminace typu uhlovodíků BTEX a PAU, přičemž hodnocenými deriváty z hlediska koncentračních limitů byl benzen, naftalen a benzo(a)pyren. Základní analýzou byl obsah těchto látek v sušině a vybrané vzorky byly podrobeny i analýzám ve výluhu. Ve vzorcích podzemní vody byly vedle organických analýz BTEX a PAU analyzován i obsah ropných látek (C10-C40) a obsah anorganických polutantů Cl^- , SO_4^{2-} a součenin dusíku (NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^-) z pohledu stěžejního amoniakálního znečištění. Pro analýzu BTEX je nejvhodnější pokojová teplota (Djozan, 1997). Celkem bylo provedeno šest skupinových analýz. Konečná volba použití analytických metod ke stanovení těkavých sloučenin závisí na měření času, přesnosti výsledků a úrovni koncentrace vzorku (Balach, 1999).

4. Geodetické práce

Všechna průzkumná díla, tj. vrtné sondy „S“ a hydrogeologické vrty „V“, byly bezprostředně po své realizaci geodeticky zaměřeny firmou R&M GEODATA, s.r.o. Polohopisné zaměření bylo provedeno v systému JTSK (Jednotná trigonometrická síť katastrální), výškové v systému Balt po vyrovnání (Bpv). Při měření bylo využito technologie GPS (Global Positioning System) s požadovanou normovanou přesností.

5. Výsledky průzkumných prací

Průzkum byl koncipován podrobně pro vymezenou část lokality, kde byla předchozím průzkumem pro AR indikována masivní kontaminace k sanaci. Všechny sondy a vrty průzkumu byly provedeny na poměrně malém území jižní části HTO a přilehlého areálu dolu. S vysokou podrobností bylo toto území prozkoumáno zejména v poloze svrchních partií glaciálních sedimentů s dominantní polohou tekutých písků, v dostatečně pak i hlubších partiích celého kvartérního profilu.

Stěžejní geologickou vrstvou zkoumaného území byly zvodněné písky glaciálního původu, které tvoří samostatnou polohu pod málo mocnými pokryvy navážek a hlín, zhruba v úrovni 2 m až 5 m pod současným terénem. Tato poloha severním směrem k hlavní silnici se jeví být souvislá, naopak vyznívá směrem opačným do areálu dolu. Respektive přechází do podoby nezvodněných sypkých písků různého stupně zahlinění. Na ploše HTO byla vrstva tekutých písků zastižena téměř všemi sondami v mocnostech. Z parametrů vychází průměrná mocnost svrchních navážek na 1,1 m krycích hlín. Pod touto krycí vrstvou se nachází plošně rozvinutá poloha tekutých písků, jejichž strop se nachází v průměrné hloubce 1,6 m p.t. (v rozmezí 0,3 až 2,8m) a báze v hloubce průměrných 4,5 m p.t. (rozmezí 3,2 až 5,1 m). Průměrná mocnost polohy zvodněných písků je 2,9 m.

4.2.2 Hodnocení kontaminace horninového prostředí

Základním prvkem sanace byla eliminace zdravotních rizik, která jsou spojená s organickou kontaminací v navážkách. Požadavky na nápravu byly definovány odstraněním tohoto znečištění (odtěžením) v ohniscích a plošný překryv území, kde se kontaminace vyskytovala v roztroušené nahodile se vyskytující formě na území celé lokality. S ohledem na takto definovaný požadavek nápravy nebyly definována žádná popisná či koncentrační kritéria zbytkového znečištění.

Další definice nápravy byla formulována pro znečištění vázané na svrchní polohu glaciálních sedimentů ve formě volné fáze nadržované na jílové vrstvě v poloze do 5 m pod

terénem. Cílem nápravy bylo efektivní odstranění volné fáze a celkové snížení stupně kontaminace tak, aby zbytková kontaminace nepředstavovala riziko dalšího nadměrného znečišťování podzemní vody. Na tomto požadavku byl postaven návrh sanačních limitů pro zeminy a to z pohledu retenčních schopností vázat na sebe nepohyblivou kontaminaci. Poněvadž nebylo možno využít korelačních vztahů mezi obsahem škodlivin ve výluzích a v sušině, byly limity odvozeny empiricky z hodnot efektivní rozpustnosti. Výsledné hodnoty lze považovat za bezpečně přístupné z hlediska prevence výskytu volné fáze.

4.2.3 Chemizmus podzemní vody prvního kolektoru

Pro porovnání chemizmu vody, bylo odebráno několik vzorků z blízké studny rodinné domu v okolí zájmové oblasti. Vzorky byly odebrány ze studní (S-1, S- 359, S- 498) a vrtů (V-1, V-2, V-4). Z naměřených hodnot vyplývalo, že podzemní voda prvního zvodněného kolektoru nezájmové lokality a jeho okolí, je voda Ca-Ha-HCO₃ typu s velmi zvýšeným obsahem síranů. Obsah síranů v podzemní vodě klesá na poměrně krátkou vzdálenost směrem od odvalu. Vysoký obsah síranů je typický pro podzemní vody v okolí deponií důlních hlušín a v terénech s návozy haldoviny. Síra vzniká vyplavováním produktů zvětrávání pyritu z deponií. Kontaminace podzemní vody organickými látkami je pod hodnotami kritérií B a C, deklarovanými v Metodickém pokynu MŽP pro analýzu rizik kontaminovaného území, platného od 10. 9. 2005 (in Věstník MŽP 8/2005). Provedené analýzy obsahu PAU (polychlorované aromatické uhlovodíky) odebraných vzorků vody potvrdili, že kontaminační mrak z odvalu Václav vykazuje minimální pohyb. Organická kontaminace podzemní vody mimo těleso odvalu, mající původ v tělese odvalu, je prakticky nulová.

4.3 Zdroje znečištění

Hlavním zdrojem znečištění na dole Václav byla bývalá koksovna, která byla umístěna v prostoru HTO (Obr. 17). Důkazem je kontaminace dehtu v podložních vrstvách lokality, která je charakteristická pro odpady koksochemické výroby. Znečištění, které je vázáno na přípovrchovou vrstvu navážek bylo spojeno s rozprostřením sutin, pocházejících z demolice znečištěných objektů bývalých koksochemických provozů koksovny.

4.3.1 Výskyt kontaminantů

Benzen – základní uhlovodík organických sloučenin. Vysoce těkavá a hořlavá kapalina charakteristického zápachu. Je prokázáno, že patří do karcinogenní skupiny A, je toxický, dráždivý a způsobuje bolesti hlavy. Zdrojem benzenu v ovzduší je například cigaretový kouř,

spalovací procesy, odpařování benzenu, který je obsažen v benzínu a petrochemii (Godish, 2003).

Polyaromáty – jsou zachytitelné na aktivním uhlí, mohou vytvářet samostatnou fázi při bázi zvodně.

Benzo(a)pyren – hořlavá pevná látka, která je součástí uhelného dehtu. Jedná se o nejnebezpečnější karcinogen mezi polyaromáty. Benzo(a)pyren může být odbourán z atmosféry pomocí tepelné reakce s ozonem, reakcí s NO^2 , reakcí s N^2O^5 , nebo fotolytickou reakcí (Cooper, 2005).

Naftalen – hořlavá látka, ve vodě málo rozpustná, citlivá na světlo, zdraví nebezpečná.

Amoniakální znečištění – zvyšují korozi mědi, slitin v zásaditém prostředí.

4.3.2 Výskyt polutantů

Polyaromatické uhlovodíky (PAU) – klíčové polutanty z koksochemické výroby, dominantní v látkách typu dehtu a těžkých olejů. Testováno v zeminách, ve vodném výluhu a podzemních vodách. Pro aerobní degradaci PAU je důležitá přítomnost kyslíku, poněvadž nedostatečně provzdušněný materiál má koncentraci kyslíku limitující faktorem biodegradace (Unterman, 2005). V prostředí silně znečištěném právě organickými látkami je biodegradace snižována nedostatkem dusíku a fosforu. Za přítomnosti jiných zdrojů uhlíku dojde k degradaci PAU při spotřebování rychleji využitelného uhlíku (Mueller et al., 2005).

BTEX (benzen, ethylbenzen, toluen, xylén) – významné polutanty z koksochemické výroby, dominantní v látkách typu olejů, klíčový parametr je benzen. Analyzovány v zeminách, ve vodném výluhu a podzemních vodách. Pro analýzu BTEX v ovzduší pro pasivní či aktivní vzorkování se používá sulfid uhličitý k získání vyšší efektivity (Nollet, 2006).

Ropné uhlovodíky – uhlovodíky $\text{C}_{10} - \text{C}_{40}$ analyzovány v podzemních vodách. Doposud byl nejvyužívanější princip bioremediace, který je finančně nákladný a proto se přistupuje k jiným technologickým metodám (Crawford, 1996).

Základní chemismus a další látky – parametry základního chemismu podzemních vod a další vybrané látky testovány v rozsahu: Cl^- , CO_4^{2-} , NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- .



Obrázek 17: Rozsah znečištění in situ (Ing. Zawadzka, 2015).

4.4 Kontaminace navážek, zemin a podzemní vody

Na lokalitě byly zjištěny dva na sobě nezávislé typy znečištění, z nichž jedno bylo spojeno se znečištěnou redeponovanou sutí v poloze svrchní vrstvy navážek. Druhé pak postihovalo polohy rostlých písků a hlín a pocházelo z historické produkce bývalé koksovny.

Znečištění v navážkách mělo chrakter kusovitých úlomků dehtu smíšených se stavební sutí, které vyplňovaly 2,5 m mocnou polohu navážek v ploše 1650 m². V ploše kontaminovaných navážek se vyskytovaly 2 ohniska s přítomností polotekuté dehtové fáze.

1. Sanace kontaminovaných navážek

Navážky byly tvořeny z podstatné části důlní hloušinou s příměsí různorodých demoličních sutin, ve kterých se v roztroušené formě vyskytovaly znečištěné úlomky a polohy charakteru kusovitého dehtu.

S velkým množstvím odtěženého materiálu (Tab. 3) bylo nutné dodržovat hlediska odpadové legislativy v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. O odpadech, v platném znění. Dle Katalogu odpadů je možné odpad zařadit do skupiny 17 pod katalogové číslo 17 05 03 – Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky. Vzhledem k charakteru hlušiny a dehtu se jako nejvhodnější forma zneškodnění jevílo spálení ve vhodném zařízení.

2. *Sanace kontaminované zeminy*

Znečištění zemin odpovídalo manipulaci s produkty a odpady bývalé koksovny a bylo soustředěno v propustných vrstvách zemního profilu. Zde bylo díky omezené propustnosti okolních vrstev akumulováno a po desítky let přetrvávalo v téměř uzavřeném prostředí. Řešení proběhlo pomocí odtěžení kontaminovaných poloh a jejich zneškodnění formou biodegradace.

3. *Sanace znečištěné podzemní vody*

Stupeň kontaminace podzemních vod byl přímo úměrný výluhovému potenciálu znečištěných zemin a gradientu filtračního odtoku, který byl v daném prostředí minimální. Tím byl vytvořen předpoklad pro akumulaci znečištění v ostře ohraničeném ohnisku kolem primárního ohniska znečištěných zemin. Sanace probíhala odstraněním rozpuštěné kontaminace a odčerpáním volné fáze z báze kolektoru. Základem byla hydraulická sanace s dekontaminací na lokalitě.

4.4.1 Sanace nesaturované zóny

V souladu s výsledky aktualizované rizikové analýzy a závěry provedeného sanačního průzkumu (DEKONTA, březen 2013) byly v oblasti odvalu Václav potvrzeny 2 ohniska kontaminace zeminy nesaturované zóny.

Ohnisko č. 1 – kontaminace v navážkách

Redeponovaná suť v poloze svrchní vrstvy navážek, která měla charakter kusovitých úlomků dehtu byla smíšená se stavební sítí a vyplňovala svrchní cca 2,5 m mocnou polohu navážek v ploše cca 1 650 m² podél stávajícího vrcholového tělesa odvalu. V této ploše kontaminovaných navážek se vyskytovala 2 ohniska, kde byla přítomna polotekutá dehtová fáze. Je zřejmé, že s lokálním znečištěním tohoto typu bylo nutno počítat v celé ploše studované lokality.

Ohnisko č. 2 – kontaminace zemin nesaturované zóny

Znečištění v podložních zeminách bylo zcela odlišného typu. Jednalo se o masivní kontaminaci olejového až dehtového charakteru, které bylo pravděpodobně jako zbytek někdejší masivní kontaminace z koksovny akumulováno a uzavřeno v depresi podložních jílovitých hlín. Kontaminace byla vázána na písčité polohy. Znečištění se vyznačovalo vysokým obsahem polyaromatických a jiných ropných uhlovodíků. Jednalo se o zdroj kontaminace podzemní vody hlubších poloh štěrkového kolektoru.

Na území tělesa odvalu byl k sanaci schématicky vymezen polygon o plošném rozsahu 2 980 m², na úrovni hloubky 2 m až 5 m pod terénem. Stejným způsobem byl vymezen polygon o plošném rozsahu 610 m² a hloubkovém intervalu 5 m až 8,5 m p.t. v území areálu dolu. Uvnitř těchto polygonů byly prováděny sanace zemin pomocí jejich odtěžením a odstraněním.

Postup prací na ohniscích č. 1 a č. 2

Kontaminované polohy byly sanovány formou úplného vytěžení navážek a zemin s koncentracemi škodlivin nad sanačním limitem a kontaminované navážky byly zneškodněny.

Pomocí dvou polygonů byly vymezeny kontaminované polohy. Polygon na území tělesa odvalu, který zaujímal plošný rozsah 2 980 m² s hloubkou odtěžby 2 m až 5 m pod terénem a polygon na území areálu dolu, s plošným rozsahem 610 m² a hloubkovým intervalem odtěžby 5 m až 8,5 m p.t..

Polygon na území tělesa odvalu bylo nutné staticky zajistit, aby nedocházelo k propustnosti a polygon na území areálu dolu byl technologicky odtěžen.

Celková suma nadlimitně kontaminovaných zemin určených k odstranění činila 416 t odpadu, který byl odvezen a předán k následnému odstranění na dekontaminační plochu a 117,9 t kontaminované vody, která byla odvezena na deemulgační stanici.

Těžba byla ukončena po dosažení podlimitních koncentrací, neboli po odstranění zeminy s obsahem fáze. Nekontaminovaná zemina, která byla rovněž odtěžena byla přemístěna na určenou mezideponii v zájmovém území a následně využita pro zpětný zásyp.

Tabulka 3: Předpokládané odpady kategorie N, vznikající v rámci sanace (Ing. Zawadzka, 2015).

Kód odpadu	Název	Kategorie	Místo vzniku	Způsob odstranění
17 05 03	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky	N	Odtěžba zemin	Biodegradace, spálení
17 05 05	Vytěžená hlušina obsahující nebezpečné látky	N	Odtěžba navážek	Biodegradace, spálení

4.4.2 Sanace podzemní vody

Po ukončení zemních prací následovala regulérní sanace podzemní vody, zaměřená na čerpání z hydraulicky úplných vrtů v prostoru výskytu nadlimitně znečištěných vod (Tab. 4) hlavního kolektoru. Klíčový byl vrt V 14 díky němuž byla čerpána kontaminovaná podzemní voda, která následně byla čištěna na sanační stanici instalované na lokalitě. Předpokládala se výměna cca 5 objemů vody znečištěného kolektoru, což mělo postačit ke snížení zátěže ve vodách na 50 % původních bilančních hodnot.

Tabulka 4: Předpokládané odpady kategorie N, vznikající v rámci sanace podzemních vod (Ing. Zawadzka, 2015).

Kód odpadu	Název	Kategorie	Místo vzniku	Způsob odstranění
13 05 06	RL z gravitačního odlučovače	N	Sanační čerpání a čištění vody podzemní vody	Recyklace, spálení
19 09 04	Upotřebené aktivní uhlí	N	Sanační čerpání a čištění vody podzemní vody	Recyklace, regenerace, spálení
19 13 01	Pevné odpady ze sanace obsahující nebezpečné látky	N	Sanační čerpání a čištění vody podzemní vody	Zneškodnění na skládce, spálení

4.4.3 Sanace povrchové vody

Odnos dešťové vody z HTO byl vyřešen zřízením vsakovací jímky (rýha široká 1 m, dlouhá 20 m a hluboká 1,85 – 2,85 m) vyplněná drceným kamenivem (tvořící vrstvu mocnou od 1,5 m do 2,5 m). Jímka byla orientována severním směrem s nejhlubším místem v dnešní kotlině- dno v niveletě cca 226,5 m, u jižního okraje střelnice.

Jímací schopnost této vsakovací jímky je 6-10 m³ vody při zachování 15 – 25 % drenážního objemu rýhy, což umožňuje odvod 30 – 50 mm srážek z plochy obslužné komunikace bez započtení vsakovacích úbytků.

4.4.4 Průzkum kontaminace podzemní vody

Podzemní voda na lokalitě byla postižena velkoplošnou kontaminací síranů, amonných iontů a jinými látkami. Vysoká kontaminace lokality způsobovala nadměrná zdravotní rizika

pro osoby se zde pohybující v souladu s funkčním využitím dle územního plánu a rizika ekologická z titulu znečišťování podzemní vody. Zjištěná zdravotní rizika vycházela zejména z přítomnosti organické kontaminace ve svrchní vrstvě navážek, kterými byla lokalita celoplošně pokryta.

Ekologická rizika vyplývala z přítomnosti masivní kontaminace s volnou fází olejového a dehtového charakteru, které způsobují trvalé znečišťování podzemní vody. Eliminace rizika tohoto typu byla možná po trvalém zamezení kontaktu znečišťujících navážek s osobami. Vymezené znečištění bylo sanováno odtěžením kontaminovaného překryvu a následovalo celoplošné rekultivační překrytí. Redukci znečištění v podzemní vodě se doporučilo vyřešit hydraulickými postupy.

4.4.5 Výskyt volné fáze

Fáze díky svému stáří byla specifická pro danou oblast. Fázi můžeme popsat jako směs těžkých olejů a dehtu vysoce zapáchající, charakteristickou pro odpady koksochemické výroby. Ve formě chuchvalců, čoček a souvislých pásových poloh vyplňovala nepravidelné pórové prostředí zemin, saturovaných podzemní nebo infiltrovanou vodou. Po vytěžení se projevovala silným zápachem a mastnými duhovými oky. Ohnisko fáze dosahovalo mocnosti okolo 3 m.

4.5 Dekontaminace čerpané podzemní vody

Hlavní technologické procesy, kterými byla koncentrace kontaminantů snížena na povolenou úroveň byly:

- Gravitační separace
- Provzdušňování (stripping)
- Sorpce

Gravitační separací byla v první fázi čištění odstraněna směs fáze benzenu a jiných ropných či dehtových látek, jejichž rozpustnost a mobilita je benzenem zvýšená. Kvalita předčištěné vody na výstupu ze sanační stanice je principálně dána požadavkem na kvalitu podzemní vody po sanaci, tj. a cílové limity sanace podzemní vody:

- **Benzen – 2 mg/l**
- **Naftalen – 2 mg/l**

Znečištění podzemní vody bylo definováno hlavními kontaminanty, které byly v rámci sanací monitorovány. Jedná se o tyto látky:

- Polyaromatické uhlovodíky pomocí parametru PAU (včetně naftalenu)
- Monocyklické aromatické uhlovodíky pomocí parametru BTEX (včetně benzenu)
- Celkové ropné uhlovodíky pomocí parametru NEL
- Amonné ionty
- Sírany

Vzorky podzemní vody byly odebírány z vrtů V 22-V33 a dále V 16-V 21.

4.5.1 Nakládání s odpady, sanace podzemní vody

Nakládání s odpady probíhalo celou dobu v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů.

Kontaminované zeminy a navážky byly zněškodněny ve schválených zařízeních na úpravu a odstraňování odpadů, tedy ve spalovně průmyslových odpadů a na dekontaminační ploše. Kategorizace odpadů byla provedena dle vyhlášky MŽP č. 281/2001 Sb. – katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů, v platném znění.

4.6 Dokončení sanace kontaminovaných ploch

Předmětem navrhované sanačně rekultivační stavby bylo finální dotvarování terénu po dokončení sanace kontaminovaných ploch, navážek a podzemních vod, zahrnující lokality-HTO a areál bývalého dolu Václav (AREÁL). V rámci lokality HTO se jednalo o dotvarování identického území do konfigurace sanačně – rekultivační stavby projektované v rámci I. etapy s využitím odvalového materiálu vnitřní části ochranného valu. Cílem sanace zájmového území s následnou rekultivací předmětné lokality zůstalo vytvoření rovinné plochy cca 3,2 ha.

V rámci AREÁLU šlo o dotvarování relativně upraveného území do rovinné plochy se zatravněním a úpravou stávajících odtokových poměrů dešťové vody. Cílem rekultivace předmětné lokality bylo dotvarování stávající rovinné plochy cca 1 ha.

SO01 – Příprava území

AREÁL

- Odstranění vegetace

SO02 – Technická rekultivace

HTO + AREÁL

- Dotvarování území

SO03 – Odtokové poměry

HTO

- Vsakovací rýha
- Vsakovací šachtice
- Vodoměrný kanál

SO04 – Vnitro-areálová komunikace

HTO + AREÁL

- Komunikace

SO05 – Biologická rekultivace

HTO + AREÁL

- Obnova zeleně
- Údržba zeleně

4.7 Shrnutí celkových rizik

Z rozboru vyplývá, že skutečně reálnými scénáři rizika na hodnoceném území jsou rizika vyplývající z:

- Neúmyslné ingesce kontaminované zeminy (navážek) při volném pohybu na lokalitě
- Neúmyslné ingesce kontaminované zeminy (navážek) při pohybu na vymezené ploše kontaminovaných zemin (navážek) v prostoru hlavního tělesa odvalu.

Pro zónu těžkého a lehkého průmyslu je hlavním scénářem pro neúmyslnou ingesci zemin riziko pro pracovníky, dlouhodobě v areálu zaměstnané. Tato skupina populace je nejohroženější a jediným způsobem jak předejít ohrožení je:

- Aplikace osobních ochranných pomůcek
- Dodržování specifického režimu práce a očisty
- Dodržování zásad pracovní hygieny

Po odstranění kontaminovaného materiálu a při opatření eliminující s kontaminovaným materiálem, vede k eliminaci zdravotních rizik.

Lokalita Václav byla postižena kontaminací, která by způsobila nadměrná zdravotní rizika pro osoby se zde pohybující v souladu s funkčním využitím dle územního plánu a rovněž rizika ekologická z titulu znečišťování podzemní vody. Zdravotní rizika byla odhadnuta, jako neakceptovatelná na podkladě výpočtového hodnocení specifické expozice podle standardně užívané metodiky hodnocení zdravotních rizik. Zjištěná karcinogenní rizika vychází zejména z přítomnosti organické kontaminace v prostředí svrchní vrstvy navážek na území HTO. Eliminace rizik tohoto typu byla možná vhodným opatřením trvale zamezujícím kontaktu znečištěných navážek s osobami, které se zde budou v budoucnu pohybovat.

Z klasifikace rizika dále vycházelo, že po eliminaci vymezeného znečištění v navážkách, klesá úroveň rizika na přijatelné hodnoty. Vedle zdravotních rizik byla neakceptovatelná rizika vyplývající z přítomnosti masivní kontaminace s volnou fází dehtového charakteru, která způsobuje trvalé znečištění podzemní vody. Znečištěná podzemní voda se dále pohybovala po směru spádu do nivní oblasti Rychvaldské Stružky, přičemž organická složka odeznívala v místě lokality. Anorganická složka v podobě sloučenin dusíku prokazatelně infiltrovala do nivního kolektoru.

Rizika zjištěné kontaminace byla hodnocena, jako neakceptovatelná a vyžadující odpovídající nápravná opatření, kterými byla:

- Redukce rizik z neúmyslné ingesce kontaminovaných navážek v prostoru HTO pro budoucí uživatele lokality při využívání a aktivitám podle záměru územního plánu.
- Redukce znečištění nesaturované zóny zemin v prostoru areálu dolu Václav a HTO spojená s efektivním odstraněním volné fáze kontaminantu a eliminací dalšího znečišťování podzemní vody.
- Redukce znečištění v hlavním kolektoru podzemní vody v prostoru areálu dolu Václav a HTO se zamezením nežádoucího šíření kontaminace s podzemní vodou.

4.7.1 Shrnutí provedených prací

Základní hydrogeologický průzkum byl proveden na lokalitě HTO v roce 2009. Průzkumem byla ověřena geologická stavba lokality a charakter stěžejní svrchní vrstvy navážek, tvořených z převážné části důlní hlušinou se stavební sutí.

V ploše lokality byla zjištěna lokálně výrazná organická kontaminace, reprezentována vysokými obsahy polyaromatických uhlovodíků a dalších látek, spojených s produkcí

historické koksovny. Kontaminace byla vázána zvláště na vrstvu navážek do hloubky cca 2,5 m p.t., kde měla charakter kusovitých úlomků dehtu a lokálních ohnisek polotekuté fáze dehtu a zvláště na polohu rostlých glaciálních hlín v hloubce cca 3 m až 5 m pod terénem, kde měla charakter volné fáze olejového a dehtového typu. Obě znečištění měla poměrně ostré vymezení.

Kontaminace obdobného typu byla ověřena i v podzemní vodě, vázané na hlavní kvartérní kolektor v hloubkách od 6 m do 10 m pod terénem. I zde se vytvářely lokální ohniska organické kontaminace s vysokými obsahy uhlovodíků, doprovázených zvýšenými obsahy sloučenin dusíku, zejména amonných iontů. Podzemní voda na výstupním profilu z lokality směrem do níže položené nivní oblasti vyhovující kvalitu. Vzhledem ke zvýšenému výskytu síranů a lokálně amonných iontů, nebyla zastižena žádná významnější organická kontaminace.

Na přelomu let 2012 a 2014 byla provedena navazující etapa průzkumných prací v podobě tzv. předsanačního doprůzkumu. Jeho předmětem bylo upřesnění rozsahu kontaminace, vázané na polohu glaciálních písků v hloubce cca 3 m až 5 m p.t. v prostoru HTO a zjištění rozsahu této kontaminace zasahující do prostoru areálu dolu. Výsledkem bylo detailní upřesnění kontaminované polohy zemin a rozsahu kontaminace podzemní vody v prostoru obou lokalit. Na základě aktualizace analýzy rizika byl zpracován projekt sanačních prací pro zájmové území. Po provedené sanaci kontaminovaných navážek, zemin a podzemní vody proběhla technická a následně biologická rekultivace území. V současné době probíhá 5-letá údržba na vysazených porostech.

Náklady na realizaci nápravných opatření v doporučeném rozsahu byly odhadovány na 83,5 mil. Kč bez DPH.

4.7.2 Pozitiva a negativa sanace

Příznivé důsledky rekultivace:

1. Inženýrské a biofyzikální

- Zlepšení vodního režimu antropogenního substrátu
- Zlepšení mikroklimatických podmínek
- Úprava morfologie a předmětného území

2. Sociální, estetické a hygienické

- Estetizace lokality
- Vytvoření podmínek pro budoucí využití území (průmyslová zóna, příměstská zeleň)

3. Ekologické

- Vytvoření podmínek pro rozvoj živočišného společenstva
- Vytvoření podmínek pro rozvoj nových výsadeb
- Vytvoření podmínek pro budoucí průmyslovou zónu

Nepříznivé důsledky a rizika rekultivace:

1. Inženýrské a biofyzikální

- Nemají opodstatnění

2. Sociální, estetické a hygienické

- Rozvoj alergenních druhů rostlin při zanedbané údržbě v období rekultivace a po ukončení stavebních prací

4.8 Výsledek

Na základně veškerých sanačních opatření, která byla v zájmové oblasti vykonána lze obecně konstatovat, že na lokalitě po zhruba 60 a více letech od ukončení primární dotace došlo ke stabilizaci a se vši pravděpodobností i přirozenému úbytku kontaminační zátěže. Tento úbytek se v současnosti projevuje poměrně příznivou kvalitou podzemní vody v okolí ostře vymezeného ohniska přetrvávající masivní kontaminace.

5 Návrh nového využití Dolu Václav ve třech variantách

5.1 Návrh tří variant pro využití zájmové oblasti

Varianta č. 1 - Průmyslová zóna Orlová

Využití areálu pro průmyslovou zónu zajišťuje nový pohled na město Orlová s pozitivním využitím oblasti v blízké budoucnosti. Vzhledem k lokalitě a místním obyvatelům, představuje návrh přínosné využití místního brownfieldu, který doposud své využití nenašel.

Bohužel, stejně jako v jiných krajích, lidé ztrácejí práci a v Moravskoslezském kraji oproti jiným letům, stoupá počet nezaměstnaných, především ze sféry černouhelných dolů. V provozu zůstává jen pár dolů a oproti předchozím letům jejich počet klesá. Mezi další uzavřené doly bude v blízké budoucnosti patřit také důl Paskov. Občané pomalu a jistě ztrácejí práci, doly se jednou úplně zavrou a právě tito lidé patří mezi obtížně zaměstnatelné, poněvadž mají nižší vzdělání a jejich věk se pohybuje kolem 40 a více let. Občané této skupiny celý život pracovali rukama, ekonomicky patří mezi nenáročné obyvatelstvo.

Návrh nové průmyslové zóny v Orlové nabídne práci právě těmto uchazečům a přirozeně dojde k poklesu nezaměstnanosti v kraji a okolí. Státu se sníží náklady na sociální podpory a město Orlové bude moci v dalších letech plně využívat doposud stávajícího brownfieldu. Pokud dojde k naplnění této myšlenky, může se město těšit z plnohodnotného využití brownfieldu pro rozvoj průmyslu.

Velké úspěchy stojí za malými myšlenkami, a proto je v této práci předložen návrh průmyslového areálu, který by časem mohl vést k úspěšnému růstu průmyslové oblasti a zajistit práci mnoha občanům.

Varianta č. 2 - Sportovní areál Orlová

Výstavba sportovního areálu nalezne uplatnění u nadšených sportovců, škol a institutů pro pořádání zápasů a sportovních utkání. Tento areál nabídne mimo jiné také rekreační sportovní vyžití se ziskovým provozem z pronájmu sportovišť. Výstavba sportovního areálu představuje zastřešenou sportovní halu s venkovními hřišti, například pro tenisové kurty, minigolf, běžeckou dráhu atd. Většina sportovišť je financována z Evropské unie pro rozvoj sportu a kultury v dané lokalitě.

Varianta č. 3 - Zalesněná plocha

Třetí z variant představuje zalesnění celého areálu a vybudování pěších stezek s lavičkami a lampami. Jedná se o vytvoření zeleného parku, cíleně zvoleného pro relaxační zónu a klidovou část města, například pro pikniková využití na stávajícím brownfieldu.

5.1.1. SWOT analýza jednotlivých variant

SWOT Analýza v oblasti strategické plánovací metodě používán k vyhodnocení silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby zapojené do projektu nebo v činnosti podniku (Bockey, 2012).

Tabulka 5: SWOT analýza průmyslové zóny (Křížková, 2016).

SWOT analýza průmyslové zóny	
Silné stránky (Strenghts)	Slabé stránky (Weaknesses)
- využití brownfieldu pro průmysl	- majetkoprávní vztahy
- snížení nezaměstnanosti	- finanční náročnost prvotních nákladů
- dopravní infrastruktura	- nestabilita procesů a strojů
- potenciál lokality	- nezískání dotací
Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
- ziskovost	- velká frekvence nákladních vozů
- dotace	- zvýšení hlučnosti
- nové pracovní pozice	- nezájem o lokalitu
- inspirace pro nevyužité brownfieldy	- zadluženost

Tabulka 6: SWOT analýza sportovního areálu (Křížková, 2016).

SWOT analýza sportovního areálu	
Silné stránky (Strenghts)	Slabé stránky (Weaknesses)
- využití brownfieldu pro sportovní účely	- problematika územního plánování
- pořádání sportovních akcí	- dlouhodobá návratnost investic
- zpřístupnění areálu	- bezpečnostní opatření
- aktivita občanů	- stavební náročnost
Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
- dotace z EU	- riziko nezískání dotací
- dopravní infrastruktura	- malé finanční prostředky
- využití pro handicapované sportovce	- neschválení stavebního povolení
- ziskovost z pronájmu	- vandalismus

Tabulka 7: SWOT analýza zeleného parku (Křížková, 2016).

SWOT analýza zeleného parku	
Silné stránky (Strenghts)	Slabé stránky (Weaknesses)
- využití velkého prostoru pro výstavbu parku a zeleně	- neatraktivita návrhu
- relaxační zóna a odpočinek	- nulová výnosnost
- estetická stránka	- nový územní plán
- zlepšení životního prostředí	- složité získání financí
Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
- snaha o revitalizaci areálu	- zadluženost
- dotace	- riziko nezískání dotací
- dlouhodobé využití	- neschválení územního plánování
- nenáročná údržba	- napadení dřevin škůdci

Výše uvedené analýzy SWOT (Tab. 5; Tab. 6; Tab. 7) nabízí stručné opodstatnění preferovaného návrhu pro výstavbu průmyslového areálu v Orlové. Vedle silných stránek, které zajišťují jednoznačný růst a ziskovost oblasti, jsou také slabé stránky či hrozby, které mohou negativně ovlivnit průběh výstavby areálu či zabránit jeho případné realizaci. Analýza SWOT průmyslového areálu oproti ostatním analýzám zajišťuje největší pravděpodobnost pro ziskovost a dlouhodobé užívání lokality v budoucnosti. Návrh představuje nejen ziskovost, rozvoj průmyslu, ale také řadu pracovních míst, které jsou pro dané území nezbytné.

5.2 Varianta číslo 1 – Průmyslová zóna Orlová

Hlavní náplní diplomové práce je vytvoření návrhu, který v areálu bývalého Dolu Václav představuje nový, jedinečný a přínosný vznik průmyslové zóny.

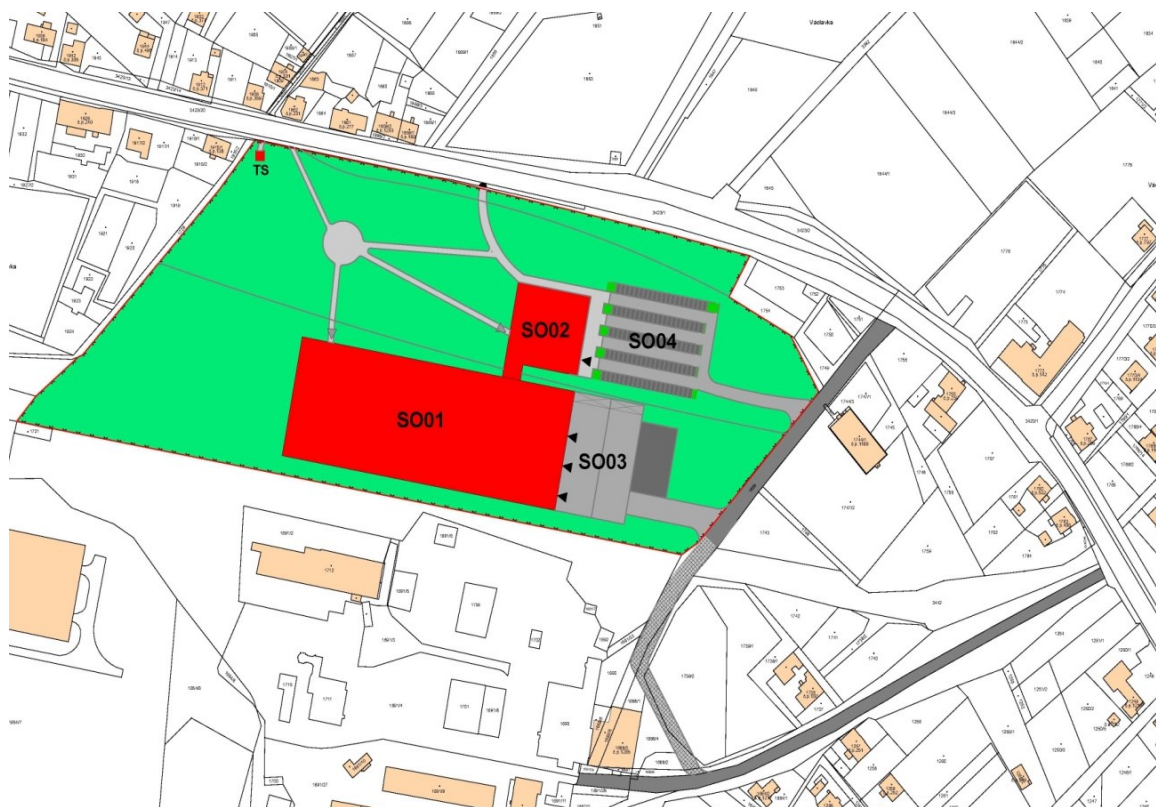
Jak již bylo dříve zmíněno, oblast zaujímá rozlohu cca 4,8 ha, tudíž se jedná relativně o velkou plochu pro různá využití. Návrh průmyslové zóny představuje vystavění multifunkční lehkomoontážní haly spolu s administrativní budovou (Obr. 18), která nabídne pracovní plochu budoucím investorům. Hala je navržena jako multifunkční, poněvadž je těžké předem určovat, jaký průmysl by se zde měl zpracovávat. Tato myšlenka proto zůstává přenechána na budoucím investoru, který multifunkční halu využije dle svých plánů a představ. Investoři či firmy nejsou eliminováni vybavením, ba naopak sami zvolí technické vybavení pro svůj plánovaný průmysl.

Urbanistické řešení návrhu

Dle územního plánu města Orlová s platností od 6. 1. 2014 je zájmové plocha označena P 50. Plocha přestavby je určeno pro VL využití, což zahrnuje výrobu, skladování a lehký průmysl.

Plocha přiléhá k silnici II/470. Hlavní proudová cesta vede po ulici Těšínské, podél které se nacházejí autobusové zastávky. Po této ulici je veden vodovod DN 160 a vodovod užitkové a provozní vody z čerpací stanice průmyslové vody. Jižní částí územím prochází stávající nadzemní vedení VN. Zájmová lokalita má zavedenou vodu a elektřinu, je vybudována jímka pro plyn, který zaveden není a chybí internetové připojení. (Ing. Hájek, Bc. Habdas, ústní forma 2015)

5.2.1 Návrh průmyslové zóny



Obrázek 18: Vizualizace mapy průmyslové zóny (Křížková, 2015).

LEGENDA

- STAVAJÍCÍ OBJEKTY
- NAVRŽENÉ OBJEKTY
- SO01 SKLADOVACÍ A VÝROBNÍ OBJEKT
- SO02 ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA, ZÁZEMÍ VÝROBY
- OSTATNÍ KOMUNIKACE STAVAJÍCÍ, ŽIVIČNÝ POVRCH
- PĚŠÍ KOMUNIKACE, ZÁMKOVÁ DLAŽBA
- PŘÍJEZDOVÉ KOMUNIKACE, ŽIVIČNÝ POVRCH
- PARKOVIŠTĚ, ŽIVIČNÝ POVRCH
- NAVRŽENÁ KOMUNIKACE, ŽIVIČNÝ POVRCH
- TS TRANSFORMAČNÍ STANICE
- ZATRAVNĚNÉ PLOCHY
- ZAHONY
- HLAVNÍ VSTUP / VJEZD
- VEDLEJŠÍ VSTUP / VJEZD

Popis stavebních objektů a technické parametry:

SO01- Multifunkční hala a sklad

Rozměry: 60 m x 150 m = 9 000 m²

60 m x 150 m x 8 m = 72 000 m³

SO02- Administrativní budova

Rozměry: 1 678,51 m²

3 m x 3,5 m x 1 678,51 m² = 17 624,36 m³

Administrativní budova je rozvržena do 3 podlaží:

1 NP- příchodová hala, recepce a zázemí pro zaměstnance, kterým je umožněn vstup do multifunkční výrobní haly přes spojovací můstek.

2 NP- jídelní zařízení pro celou průmyslovou zónu s kuchyní

3 NP- hlavní administrativní zázemí, kanceláře, jednací místnosti, salónek

SO03- Zpevněná plocha - multifunkční haly

Rozměry: parkoviště - 2 980 m²

příjezdová cesta pro kamiony - 593,67 m²

SO04- Zpevněná plocha – administrativní budova

Rozměry: parkoviště – 2 693,99 m²

příjezdová cesta pro osobní automobily – 432,12 m²

chodník k administrativní budově – 544,48 m²

Zbylé zpevněné plochy:

Pěší zóna

Rozměry: 233,87 m²

1079,79 m²

Hlavní příjezdová komunikace k multifunkční hale

Rozměry: 1 163,98 m²

Oplocení:

Rozměry: 700 m

Celková plocha areálu tvoří: 53 921, 58 m²

- z toho zastavěná plocha 19 236, 43 m²
- z toho zelená plocha 34 685, 36 m²

5.2.2 Volba zeleně a dřevin

Vzhledem k místním podmínkám, které jsou specifické pro zájmovou lokalitu, poněvadž prošla řadou sanačních opatření v důsledku jejího minulého využívání, je velice důležité zvolit takové druhy dřevin a zeleně, které jsou schopné přizpůsobit se jak znečištěnému ovzduší, tak vlhkým či znečištěným půdám.

Mezi dřeviny odolnější znečištěnému ovzduší patří například:

Betula- bříza, *Fagus sylvatica* – buk lesní, *Gleditsia* – dřevovec, *Quercus* – duby, *Carpinus betulus*- habr obecný, *Crataegus*- hloh, *Malus* – jabloň, *Fraxinus ornus*- jasan zimnář, *Acer campestre*, *A. ginhala*, *A. negundo*, *A.sachcrinum* – javory, *Sophora Japonka* – jerlín japonský, *Sorbus* – jeřáb, *Ulmus carpinifolia*- jilm habrolistý, *Aesculus hippocastanum* – jírovec maďal, *Tilia tomentosa* – lípa plstnatá, *Corylus colurna*- líska turecká, *Liriodendron tulipifera* – lyrovník tulipánokvětý, *Morus* – moruše, *Alnus* – olše, *Platanus acerifolia*- platan javorolistý, *Laburnum anagyroides* – štědrěnec odvislý, *Populus spp.* – topoly, *Robinia pseudoacacia*- trnovník akát, *Salix spp.* - vrba (Píkula, 2004).

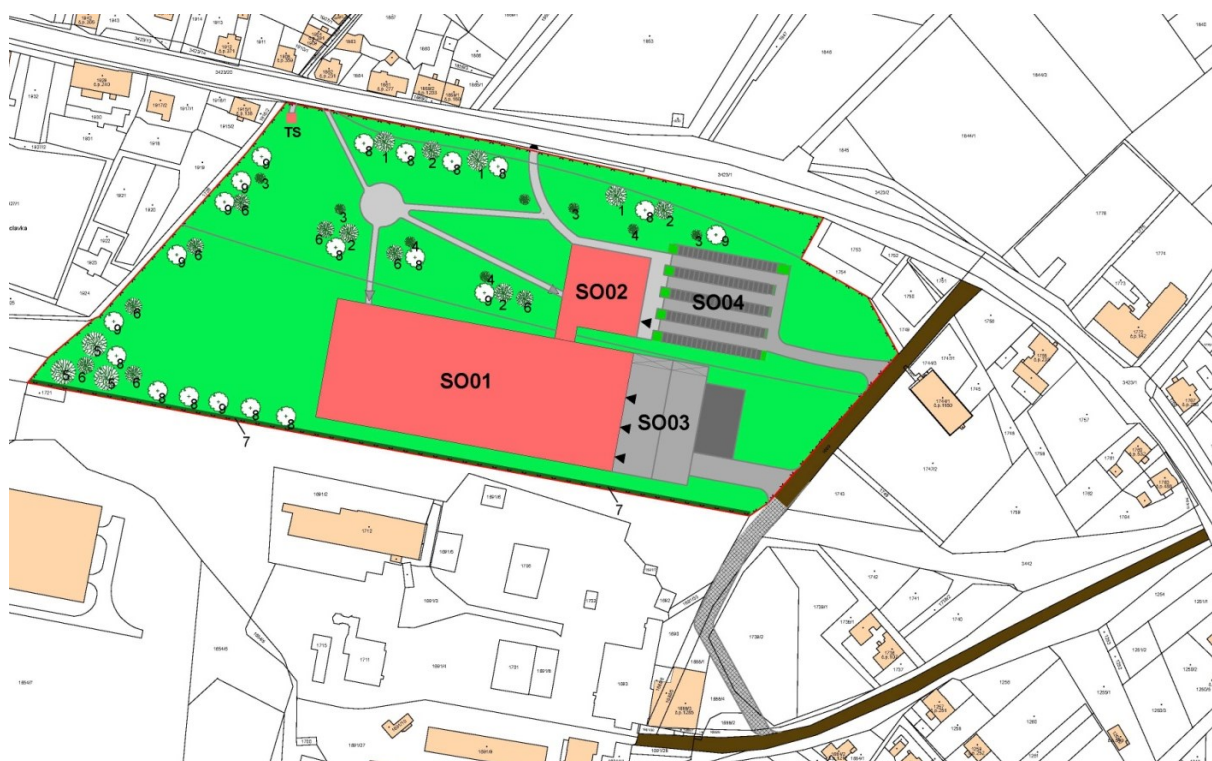
Mezi dřeviny odolnější vlhkým a znečištěným půdám patří například:

Fraxinus excelsior- jasan ztepilý, *Liriodendron tulipifera*- lyrovník tulipánokvětý, *Alnus glutinosa* – olše lepkavá, *Populus alba*- topol bílý, *Salix alba*- vrba bílá (Píkula, 2004).

Sadovnické úpravy průmyslových areálů se většinou člení na zeleň vnější a vnitřní. Zeleň vnitřní chrání krajinu před škodlivými exhaláty, akustickými vjemy, vizuálně člení podnik, maskuje neestetické části areálu a vytváří příjemné podmínky pro zaměstnance (Vymazalová, 2002).

Jako základní dřeviny pro areál vnitřního využití jsou zvoleny tyto dřeviny (Obr. 20):

- Smrk kuželovitý - *Picea conica*
- Borovice černá- *Pinus nigra*
- Javor stříbrný – *Acer sacharinum*
- Bříza bělokorá - *Betula pendula*
- Habr obecný – *Carpinus betulus*



Obrázek 19: Vizualizace mapy zeleně průmyslového areálu (Křížková, 2016).

Popis dřevin v areálu:

- 1- Habr obecný (*Carpinus betulus*)
- 2- Bříza bělokorá (*Betula pendula*)
- 3- Myrobalán třešňový (*Prunus cerasifera* „nigra“)
- 4- Lyrovník tulipánokvětý (*Liriodendron tulipifera*)
- 5- Javor stříbrný (*Acer sacharinum*)
- 6- Střemcha pozdní (*Prunus serotina*)
- 7- Břečťan popínavý (*Hedera helix*)
- 8- Smrk kuželovitý (*Picea conica*)
- 9- Borovice černá (*Pinus nigra*)

LEGENDA

- STÁVAJÍCÍ OBJEKTY
- NAVRŽENÉ OBJEKTY
- SO01 SKLADOVACÍ A VÝROBNÍ OBJEKT
- SO02 ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA, ZÁZEMÍ VÝROBY
- LISTNATÝ STROM / KEŘ
- JEHLIČNATÝ STROM
- OSTATNÍ KOMUNIKACE STÁVAJÍCÍ, ŽIVIČNÝ POVRCH
- PĚŠÍ KOMUNIKACE, ZÁMKOVÁ DLAŽBA
- PŘÍJEZDOVÉ KOMUNIKACE, ŽIVIČNÝ POVRCH
- PARKOVIŠTĚ, ŽIVIČNÝ POVRCH
- NAVRŽENÁ KOMUNIKACE, ŽIVIČNÝ POVRCH
- TS TRANSFORMAČNÍ STANICE
- ZATRAVNĚNÉ PLOCHY
- HLAVNÍ VSTUP / VJEZD
- VEDLEJŠÍ VSTUP / VJEZD

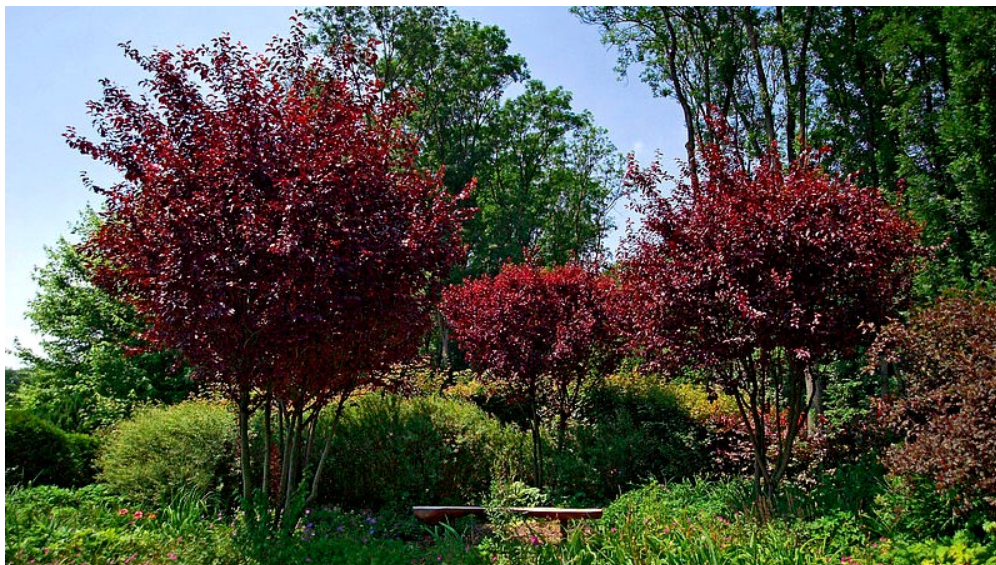
Pro doplňkové a zároveň estetické dřevin průmyslového areálu jsou zvoleny tyto dva druhy dřevin:

- *Liriodendron tulipifera* – lyrovník tulipánokvětý (Obr. 21) dřevina je zajímavá především pro své atypické listy, které mají lyrovitý tvar se čtyřmi zašpičatělými laloky. Svrchní strana listu je světle zelená, spodní modrozelená. Během podzimu se zbarvují do žluta. Lyrovník tulipánokvětý dorůstá do výšky 30 m a šířky 20 m. V období červen až červenec se pyšní atypickými květy, které zdůrazňují tvar tulipánu (Coombes, 2004).



Obrázek 20: *Liriodendron tulipifera* - lyrovník tulipánokvětý (Pleva, 2006).

- *Prunus cerasifera* „nigra“ – myrobalán třešňový (Obr. 22) jedná se o opadavý, středně rozrostlý keř či strom, výšky 6-8 m a šířky 10 m. Jeho květy jsou světle růžové, listy na jaře vínově červené a později až červeno-fialové. Barevný strom dokáže vytvářet důrazný kontrast. Listy tohoto stromu jsou elipčité až vejčité, při rašení taktéž, jak u květu barvy vínové později červeno-fialové. Délka listu je do 6 cm. Tato dřevina dokáže kvést velice bohatě v období od konce března do poloviny dubna. Plodí sladké, jedlé a 3 cm kulaté švestkovité plody. Nároky dřeviny pro život vyžadují plné slunce, půdy písčitohlinité až hlinité (Coombes, 2004).



Obrázek 21: *Prunus cerasifera "nigra"* - myrobalán třešňový (Taitlová, 2014).

Obě zmíněné dřeviny vyžadují dostatek slunce, jsou mrazuvzdorné, nejsou příliš náročné na údržbu, zvládají mírně znečištěné ovzduší a kyselé půdy. Hlavní výhodou těchto dřevin je, že vloží do průmyslové zóny jedinečný a pestrý vzhled, který bude měněn po dobu ročních období (USDA, 2016).

Za podrostovou dřevinu byla zvolena:

- Střemcha pozdní - *Prunus serotina*

Jako popínavý druh byl vybrán:

- Břečťan popínavý – *Hedera helix*

Dřeviny jsou vybírány pro jejich nenáročnou údržbu, nepředstavují příliš vysoké náklady a neprodukují nadbytečné množství pylu, který je agresivní pro řadu lidí, hlavně v jarních měsících. Vyvolává alergické reakce a vytváří nepříjemný popílek na budovách či autech. Zeleň v areálu bude doplněna menšími pouličními lampami a lavičkami ze dřeva pro případný odpočinek.

5.3 Předběžná cena celkových nákladů na průmyslovou zónu

1) Finanční analýza stavebních objektů:

Tabulka 8: Výpočty honoráře architekta pro multifunkční halu (Křížková, 2016).

VF1	příprava zakázky	PPR	1%	✓	195 586Kč - 238 047Kč
VF2	návrh/studie stavby	STS	13%	✓	2 542 622Kč - 3 094 617Kč
VF3	vypracování dokumentace pro územní řízení	DUR	15%	✓	2 933 795Kč - 3 570 712Kč
VF4	vypracování dokumentace pro stavební řízení	DSP	22%	✓	4 302 899Kč - 5 237 044Kč
VF5	vypracování dokumentace pro provedení stavby	DPS	28%	✓	5 476 417Kč - 6 665 329Kč
VF6	vypracování dokumentace zadání stavby dodavateli	DZS	7%	✓	1 369 104Kč - 1 666 332Kč
VF7	spolupráce při výběru dodavatele	VDS	1%	✓	195 586Kč - 238 047Kč
VF8	spolupráce při provádění stavby/výkonu autorského a investorského dozoru	ATD/ITD	11%	✓	2 151 450Kč - 2 618 522Kč
VF9	spolupráce po dokončení stavby a uvedení stavby do užívání	SKP	2%	✓	391 173Kč - 476 095Kč

Výsledné rozmezí je 5.99% - 7.29% ze započitatelných nákladů, to je přibližně 19 558 548Kč - 23 803 308Kč

* DPH 21%

SO01 Multifunkční hala

Rozměry: 72 000 m³

Sazba: 4 535 Kč

Projektové náklady - 19 558 548Kč bez DPH, 23 665 843,08 Kč s DPH

(cena za projektové práce činní 5,99 % investičních nákladů)

ZRN

72 000 x 4 535 = 326 520 000 Kč bez DPH

= 395 089 200 Kč s DPH

Vedlejší náklady – 5%

5% z 326 520 000 = 16 326 000 Kč bez DPH

5% z 395 089 200 = 19 754 460 Kč s DPH

Rezerva – 4%

4% z 326 520 000 = 13 060 800 Kč bez DPH

4% z 395 089 200 = 15 803 568 Kč s DPH

Náklady bez projektových prací:

355 906 800 Kč bez DPH

430 647 228 Kč s DPH

Náklady s projektovými pracemi:

375 465 348 Kč bez DPH

454 313 071,1 Kč s DPH

Tabulka 9: Výpočty honoráře architekta pro administrativní budovu (Křížková, 2016).

VF1	příprava zakázky	PPR	1%	✓	64 276Kč - 78 201Kč
VF2	návrh/studie stavby	STS	13%	✓	835 588Kč - 1 016 609Kč
VF3	vypracování dokumentace pro územní řízení	DUR	15%	✓	964 140Kč - 1 173 010Kč
VF4	vypracování dokumentace pro stavební řízení	DSP	22%	✓	1 414 072Kč - 1 720 415Kč
VF5	vypracování dokumentace pro provedení stavby	DPS	28%	✓	1 799 728Kč - 2 189 619Kč
VF6	vypracování dokumentace zadání stavby dodavateli	DZS	7%	✓	449 932Kč - 547 405Kč
VF7	spolupráce při výběru dodavatele	VDS	1%	✓	64 276Kč - 78 201Kč
VF8	spolupráce při provádění stavby/výkonu autorského a investorského dozoru	ATD/ITD	11%	✓	707 036Kč - 860 207Kč
VF9	spolupráce po dokončení stavby a uvedení stavby do užívání	SKP	2%	✓	128 552Kč - 156 401Kč

Výsledné rozmezí je 6.89% - 8.39%		ze započitatelných nákladů, to je přibližně 6 423 744Kč - 7 822 237Kč	
-----------------------------------	--	---	--

* DPH 21%

SO02 Administrativní budova

Rozměry: 17 624,36 m³

Sazba: 5 290 Kč

Projektové náklady - 6 423 744 Kč bez DPH, 7 772 730,24 Kč s DPH

ZRN

17 624, 36 x 5 290 = 93 232 864,4Kč bez DPH

= 112 811 766 Kč s DPH

Vedlejší náklady – 5%

5% z 93 232 864,4 = 4 661 643,22 Kč bez DPH

5% z 112 811 766 = 5 640 588,3Kč s DPH

Rezerva – 4%

4% z 93 232 864,4 = 3 729 314,58 Kč bez DPH

4% z 112 811 766 = 4 512 470,64 Kč s DPH

Náklady bez projektových prací:

101 623 822 Kč bez DPH

122 964 825 Kč s DPH

Náklady s projektovými pracemi:

108 047 566 Kč bez DPH

130 737 555,2 Kč s DPH

SO03 + SO04 Parkovací plochy + příjezdové cesty

Rozměry: 7 244,26 m²

Sazba: 2 570 Kč

ZRN

$$7\,244,26 \times 2\,570 = 18\,617\,748,2 \text{ Kč bez DPH}$$
$$= 22\,527\,475,3 \text{ Kč s DPH}$$

Projektové práce - 4% (dle odborného odhadu)

$$4\% \text{ z } 18\,617\,748,2 = 744\,709,93 \text{ Kč bez DPH}$$

$$4\% \text{ z } 22\,527\,475,3 = 901\,099 \text{ Kč s DPH}$$

Vedlejší náklady – 5%

$$5\% \text{ z } 18\,617\,748,2 = 930\,887,41 \text{ Kč bez DPH}$$

$$5\% \text{ z } 22\,527\,475,3 = 1\,126\,373,76 \text{ Kč s DPH}$$

Rezerva – 4%

$$4\% \text{ z } 18\,617\,748,2 = 744\,709,93 \text{ Kč bez DPH}$$

$$4\% \text{ z } 22\,527\,475,3 = 901\,099,01 \text{ Kč s DPH}$$

Náklady bez projektových prací:

20 293 345,5 Kč bez DPH

24 554 948,1 Kč s DPH

Náklady s projektovými pracemi:

21 038 055,13 Kč bez DPH

25 456 948,1 Kč s DPH

Hlavní komunikace

Rozměry: 1 163,98 m²

Sazba: 2570 Kč

ZRN

$$1\,163,98 \times 2\,570 = 2\,991\,428,6 \text{ Kč bez DPH}$$
$$= 3\,619\,628,61 \text{ Kč s DPH}$$

Projektové práce - 4% (dle odborného odhadu)

$$4\% \text{ z } 2\,991\,428,6 = 119\,657,14 \text{ Kč bez DPH}$$

$$4\% \text{ z } 3\,619\,628,61 = 144\,785,14 \text{ Kč s DPH}$$

Vedlejší náklady – 5%

$$5\% \text{ z } 2\,991\,428,6 = 149\,571,43 \text{ Kč bez DPH}$$

$$5\% \text{ z } 3\,619\,628,61 = 180\,981,43 \text{ Kč s DPH}$$

Rezerva – 4%

$$4\% \text{ z } 2\,991\,428,6 = 119\,657,14 \text{ Kč bez DPH}$$

$$4\% \text{ z } 3\,619\,628,61 = 144\,785,14 \text{ Kč s DPH}$$

Náklady bez projektových prací:

3 260 657,17 Kč bez DPH

3 945 395,18 Kč s DPH

Náklady s projektovými pracemi:

3 380 314,31 Kč bez DPH

4 090 180,32 Kč s DPH

Pěší zóna

Rozměry: 1 313,66 m²

Sazba: 811 Kč

ZRN

$1\,313,66 \times 811 = 1\,065\,378,26$ Kč bez DPH

$= 1\,289\,107,69$ Kč s DPH

Projektové práce - 4% (dle odborného odhadu)

$4\% \text{ z } 1\,065\,378,26 = 42\,65,13$ Kč bez DPH

$4\% \text{ z } 1\,289\,107,69 = 51\,564,30$ Kč s DPH

Vedlejší náklady – 5%

$5\% \text{ z } 1\,065\,378,26 = 53\,268,913$ Kč bez DPH

$5\% \text{ z } 1\,289\,107,69 = 64\,455,3845$ Kč s DPH

Rezerva – 4%

$4\% \text{ z } 1\,065\,378,26 = 42\,615,1304$ Kč bez DPH

$4\% \text{ z } 1\,289\,107,69 = 51\,564,3076$ Kč s DPH

Náklady bez projektových prací:

1 161 262,3 Kč bez DPH

1 405 127,38 Kč s DPH

Náklady s projektovými pracemi:

1 203 877,43 Kč bez DPH

1 456 691,69 Kč s DPH

Oplocení

Rozměry: 700 m

Sazba: 787 Kč

ZRN

$700 \times 787 = 550\,900$ Kč bez DPH

$= 666\,589$ Kč s DPH

Projektové práce – 1 % (dle odborného odhadu)

$1\% \text{ z } 550\,900 = 5\,509$ Kč bez DPH

1% z 66 589 = 6665,89 Kč s DPH

Vedlejší náklady – 5%

5% z 550 900 = 27 545 Kč bez DPH

5% z 666 589 = 33 329,45 Kč s DPH

Rezerva – 4%

4% z 550 900 = 22 036 Kč bez DPH

4% z 666 589 = 26 663,56 Kč s DPH

Náklady bez projektových prací:

600 481 Kč bez DPH

726 582,01 Kč s DPH

Náklady s projektovými pracemi:

605 990 Kč bez DPH

733 247,9 Kč s DPH

Tabulka 10: Součet nákladů na stavební objekty (Křížková, 2016).

Stavební objekty	Cena bez projektových prací		Cena s projektovými pracemi	
	cena bez DPH v Kč	cena s DPH v Kč	cena bez DPH v Kč	cena s DPH v Kč
SO01	355 906 800	430 647 228	375 465 348	454 313 071,1
SO02	101 623 822	122 964 825	108 047 566	130 737 555,2
SO03 + SO04	20 293 345,5	24 554 948,1	21 038 055,13	25 456 948,1
Hlavní komunikace	3 260 657,17	3 945 395,18	3 380 314,31	4 090 180,32
Pěší zóna	1 161 262,3	1 405 127,38	1 203 877,43	1 456 691,69
Oplocení	600 481	726 582,01	605 990	733 247,9
Celkem	482846368,00	584 244 105,70	509 741 150,90	616 787 694,30

2) Finanční analýza zeleně:

Ceny jednotlivých dřevin a prací jsou porovnány z více zdrojů a ceny jsou zaokrouhleny.

Areál má celkovou plochu 53 921, 58 m².

- z toho zelená plocha činí 34 685, 36 m².
- obvod areálu bez vstupů činí 700 m.

Tabulka 11: Výpočet travních prací (Křížková, 2016).

Práce	plocha v m ²	cena	celkem v Kč
1) Terénní modelace (přemístění zeminy, tvarování, urovňování, rozprostření ornice)	34 685, 36	95 Kč/m ²	3 295 109,20
2) Založení trávníku parkového	34 685, 36	17 Kč/m ²	589 651,12
3) Travní směs – trávník parkový okrasný *	34 685, 36	101 Kč/kg	105 096,64
Celkem	cena bez DPH		3 989 856,96
	cena s DPH *		4 827 726,948

* DPH 21%

* zahrnuje přípravu půdy včetně odplevelení, vyhnojení, výsevu a
zaválení, 20-30 g/m² travního semene

Tabulka 12: Výpočet dřevin (Křížková, 2016).

Typ dřeviny	počet ks	velikost	cena Kč/ks *	celkem v Kč
Břečťan popínavý - (<i>Hedera helix</i>) *		350m ²	396	138 600
Smrk kuželovitý- (<i>Picea conica</i>)	12	30 cm	280	3 360
Borovice černá- (<i>Pinus nigra</i>)	8	175-275cm, obvod km. 40-42	16 100	128 800
Bříza bělokorá - (<i>Betula pendula</i>)	4	400-450 (C 130l)	8 100	32 400
Habr obecný – (<i>Carpinus betulus</i>)	3	200-250 (c)	1050	3 150
Javor stříbrný – (<i>Acer sacharinum</i>)	3	350-400 (C 130l)	4 700	14 100
Lyrovník tulipánokvětý - (<i>Liriodendron tulipifera</i>)	4	ok 12-14 (C 30l)	4 300	17 200
Myrobalán třešňový - (<i>Prunus cerasifera „nigra”</i>)	4	ok 12-14 (C 30l)	3 900	15 600
Střemcha pozdní - (<i>Prunus serotina</i>)	8	20 a více cm	270	2 160

Celkem	cena bez DPH	302 064,5
	cena s DPH	355 370

* DPH 15%

* Břečťan popínavý (Hedera helix) prodej plotových rolí šířky 2 m, výšky 1m, čili 2 m² za 396 Kč. Obvod areálu bez vstupů činí 700 m.

* Ceny dřevin jsou orientační dle aktuálních zahradnictví a e-shopů s dřevinami.

Tabulka 13: Součet nákladů na zeleň v areálu (Křížková, 2016).

Typy	cena bez DPH v Kč	cena s DPH v Kč
Výpočty travních prací	3 989 857	4 827 726,948
Výpočty dřevin	302 065	355 370
Celkem	4 291 922	5 183 096,948

3) Celková finanční analýza:

Tabulka 14: Celkový součet finančních nákladů (Křížková, 2016).

Položky	Cena bez projektových prací		Cena s projektovými pracemi	
	cena bez DPH v Kč	cena s DPH v Kč	cena bez DPH v Kč	cena s DPH v Kč
1) Finanční analýza stavebních objektů	482846368,00	584 244 105,70	509 741 150,90	616 787 694,30
2) Finanční analýza zeleně	4 291 922	5 183 096,95	4 291 922	5 183 096,95
Celkem	487 138 290	589 427 203	514 033 073	621 970 791

Náklady na zakládání objektů a zeleně vyplynou z projektové dokumentace z projektování stavby a na případném speciálním zakládání objektů na pilotách.

5.4 Majetkoprávní vztahy

Majetkoprávní vztahy zájmové lokality patří mezi složitější. Lokalita má 5 vlastníků: R capital a.s., Asental Land s.r.o., Město Orlová, TEKO, spol. s r. o., DIAMO, s. p., z toho R capital a.s. patří mezi největší vlastníky. (Ing. Zawadzka, 2015)

Předmětem podnikání firma R capital a.s. je výroba, obchod a služby. Návrhem pro vyřešení majetkoprávních vztahů může být právě tato firma, který má stejně jako každý vlastník možnost celý areál odkoupit od stávajících vlastníků, a tím pádem být jediným vlastníkem celého areálu, nebo tento krok může učinit jakýkoliv dosavadní vlastník, či zcela nový subjekt. Jako další řešení se nabízí ponechat areál všem stávajícím vlastníkům a dohodnout se právní cestou na nákladech pro výstavbu průmyslové zóny s rozdělením zisků, které mohou pramenit z pronájmů celého areálů, nebo z celkového prodeje průmyslové zóny.

Vlastníci areálu a tedy i zodpovědnými subjekty za náklady a zisky pramenící z průmyslové zóny mohou být všichni dosavadní vlastníci, jednotlivci, či zcela nový subjekt. Jaké finanční zdroje investoři zvolí, bude jejich volba a určitě je zcela možné zažádat za pár let o dotace na rozvoj průmyslu z Evropské unie. Zisky dle domluvy mohou představovat pravidelný příjem z pronájmu, či jednorázový příjem z prodeje celé průmyslové zóny.

6 Grafická studie využití území

Multifunkční hala

Na ploše určené k průmyslové zóně se bude nacházet multifunkční hala s pracovní plochou (Obr. 22), menším zázemím pro zaměstnance se sociálním zařízením, dále sklady, odpad a příjezdové rampy pro kamiony či náklad'áky. Plocha je zařazená do VL čili lehký průmysl, výrobu a sklady. Vzhledem k lokalitě a výskytu tekutých písků z předchozí důlní činnosti na území, je nutné multifunkční halu (Obr. 23) a administrativní budovu vystavět z lehkomontážních materiálů, zabudovaných na pilotách. Vhodní investoři pro zónu jsou firmy zabývající se například automobilovým či jiným lehkým průmyslem. Prioritou celého návrhu je zaměstnat občany Orlové a bývalé horníky, kteří ztratili práci v důsledku zavírání dolů. Odhadem zajišťuje multifunkční hala a administrativní budova pracovní místa pro přibližně 300 lidí.



Obrázek 22: Příklad interiéru multifunkční haly (Alibaba, 2016).



Obrázek 23: Vizualizace multifunkční haly (Křížková, 2016).

Administrativní budova

Administrativní budova (Obr. 24) Tato budova je propojena s multifunkční halou spojovacím můstkem (Obr. 25). Budova je navržena třípodlažní. V prvním podlaží (1 NP) bude situována recepce s uvítací halou, velké zázemí pro zaměstnance se šatnami a sociálním zařízením. Druhé podlaží (2 NP) je vyhrazeno pro jídelní část, která poskytne občerstvení celé průmyslové zóně spolu s kuchyní. Poslední třetí podlaží (3 NP) zde budou umístěny kanceláře, jednací místnosti a salónek. Zdi administrativní budovy může například tvořit tvrzené sklo, které tímto prvkem nabídne pohled na celý areál a panorama průmyslové zóny s okolní zelení, která působí klidovým a relaxačním dojmem. Zbylé stěny mohou opět tvořit lehkomontážní materiály.

Pro vytápění obou primárních budov, multifunkční haly a administrativní budovy se nabízí dvě možné alternativy. První alternativa nabízí velice ekonomické řešení v podobě Trombeho stěny, která zajišťuje vytápění budov ze sluneční energie, teplovzdušné či teplovodní s primárním a sekundárním okruhem. Pokud by sluneční záření nebylo dostačující, využijí se tepelná čerpadla. Druhá alternativa nabízí vytápění pomocí plynu či elektřiny. Obě varianty jsou dražší, ale v blízkosti zájmového území je jich vybudována plynová jímka a elektrické vedení.



Obrázek 24: Vizualizace prosklené části administrativní budovy (Křížková, 2016).



Obrázek 25: Spojovací můstek mezi administrativní budovou a multifunkční halou (Křížková, 2016).

Parkoviště multifunkční haly

Tato parkovací plocha (Obr. 26) umožní parkovací místa pro kamiony či nákladní vozy, jedoucí do skladů haly. Vedle parkoviště budou situovány příjezdové rampy a menší odpočívadla pro kamiony čekající na naložení.



Obrázek 26: Vizualizace parkovací plochy multifunkční haly (Křížková, 2016).

Parkoviště administrativní budovy

Parkovací plocha u administrativní budovy (Obr. 27) nabídne 96 parkovacích míst pro zaměstnance a vedení celého areálu. Z toho 3-6 míst budou přizpůsobeny pro ZTP situovány v nejkratší vzdálenosti ke vstupu do budovy. Na parkovací plochy obou budov se použije asfaltový materiál.



Obrázek 27: Vizualizace parkoviště administrativní budovy (Křížková, 2016).

Zbylé zpevněné plochy

Zbylé zpevněné plochy představují pěší zónu vedoucí napříč průmyslovým areálem (Obr. 28), směřující do administrativní budovy, multifunkční haly, podél vnitřní zeleně v areálu. Tato pěší zóna bude vybudována pro zaměstnance jezdící hromadnou dopravou do práce, poněvadž v blízkosti areálu jsou dvě autobusové zastávky vedoucí v obou směrech. Zaměstnancům bude umožněn přístup do areálu přes klidovou a kvetoucí zónu zeleně (Obr. 29). Pěší stezky najdou své uplatnění také pro meetingy či pauzy během pracovního dne, doplněné o lavičky a menší lampy (Obr. 30). V neposlední řadě mezi zbylé zpevněné plochy patří hlavní příjezdová komunikace nákladních vozů a kamionů k multifunkční hale. Příjezdové cesty budou asfaltové a pěší zóna bude zhotovena ze zámkové dlažby.



Obrázek 28: Pěší zóny napříč areálem (Křížková, 2016).

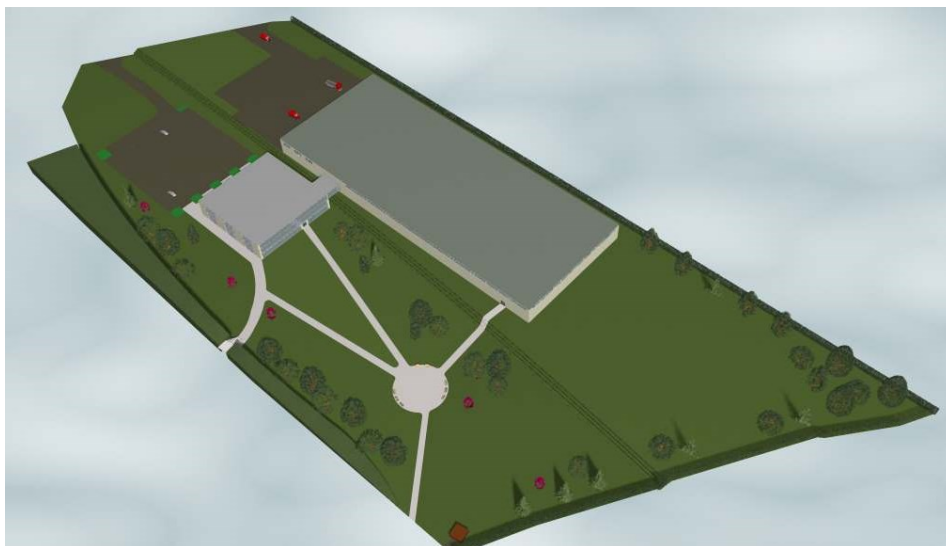


Obrázek 29: Pěší stezka ve směru k multifunkční hale (Křížková, 2016).



Obrázek 30: Odpočinková část areálu s lavičkami a přístupovými stezkami (Křížková, 2016).

Dle vizualizace s pohledem shora na průmyslový areál je možné vidět detailní rozmístění stavebních objektů a zeleně (Obr. 31). Jak již bylo dříve zmíněno, celková plocha areálu je 53 921, 58 m², z toho zastavěná plocha tvoří 19 236, 43 m² a zelená plocha 34 685, 36 m².



Obrázek 31: Pohled shora na průmyslový areál s rozmístěním zeleně (Křížková, 2016).

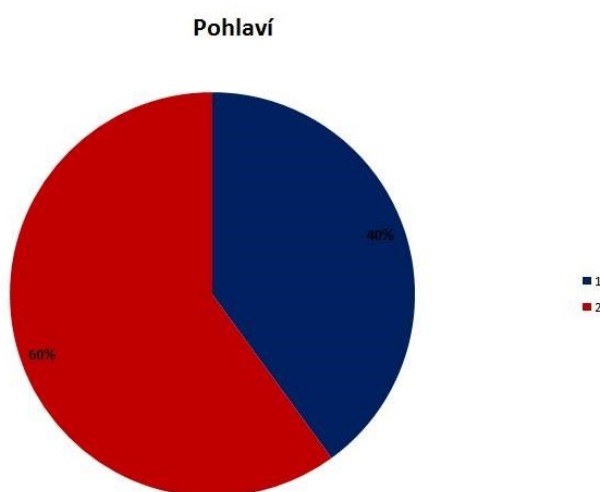
7 Diskuze

V úvodu diskuze bych ráda uvedla, že cílem diplomové práce bylo navrhnout nové využití stávajícího brownfieldu Dolu Václav, který se nacházející na okraji města Orlová. Pro vytvoření návrh bylo důležité znát a vyhledat veškeré informace týkající se zájmové lokality. Mezi tyto činnosti patří například zmapování terénu, lokalizace zájmové oblasti, sběr veškerých dat a informací, jak v písemné, tak ústní formě od vícera subjektů a v neposlední řadě osobní setkání a konzultace s různými členy organizací. Výsledkem byl předložený dotazník skládající se z pěti krátkých otázek a jedna z nich nabízela výběr tři varianty nového využití brownfieldu. V první variantě bylo hodnoceno vystavění průmyslové zóny v Orlové, která má své klady a zápory. Druhá varianta nabízí sportovní areál, který by přilákal řadu sportovních nadšenců, a v poslední třetí variantě došlo ke zhodnocení zalesnění celého areálu s vybudováním zalesněného parku.

7.1 Dotazník

Díky shromáždění potřebných dat byl dotazník pro respondenty nejběžnějším a nejrychlejším nástrojem pro vyhodnocení potřebných otázek. Dotazník obsahoval 5 otázek, jejichž cílem bylo získat jednoznačné vyjádření občanů ke znovu využití odvalu Václavka. Na dotazník odpovídalo 50 respondentů, z nich 42% jsou občané města Orlová.

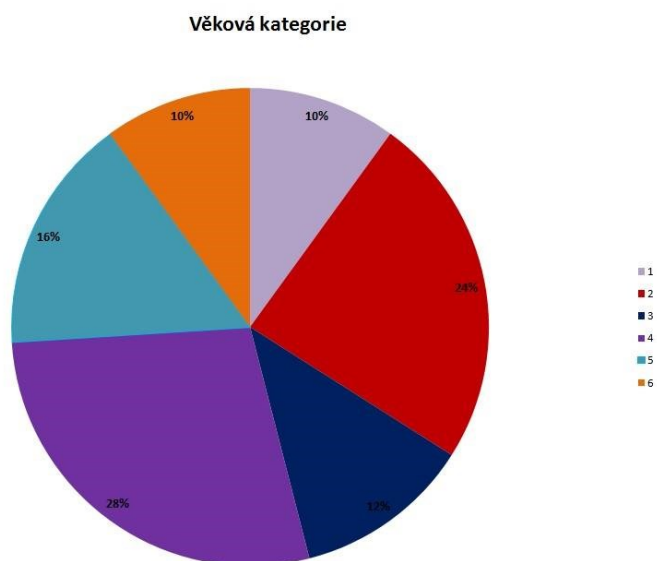
Obrázek č. 1. Pohlaví respondenta



Obrázek 32: Pohlaví respondenta (Křížková, 2016).

Vysvětlivky: 1- muž; 2- žena.

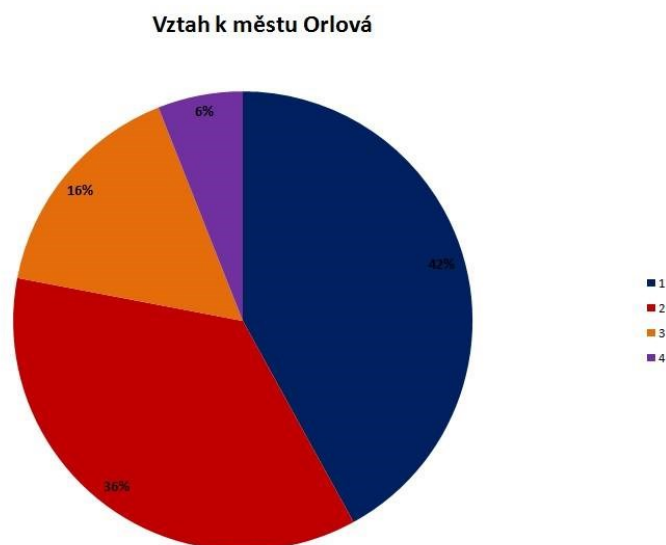
Obrázek č. 2. Věková kategorie respondenta



Obrázek 33: Věková kategorie respondenta (Křížková, 2016).

Vysvětlivky: 1- méně než 18; 2- 18-26; 3- 27-36; 4- 37-46; 5- 47-56; 6- 57 a více.

Obrázek č. 3. Vztah respondenta k městu Orlová

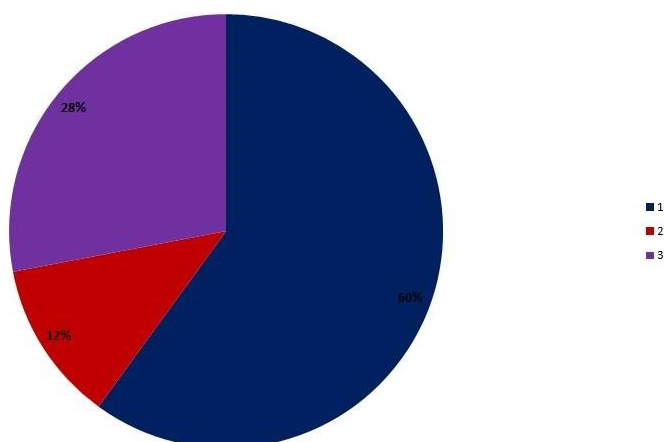


Obrázek 34: Vztah respondenta k městu Orlová (Křížková, 2016).

Vysvětlivky: 1- bydlím ve městě; 2- bydlím v okolí města; 3- nebydlím v okolí, ale město znám; 4- neznám město.

Obrázek č. 4. Zajímá Vás budoucnost území odvalu Václavka v Orlové?

Zajímá Vás budoucnost území odvalu Václavka

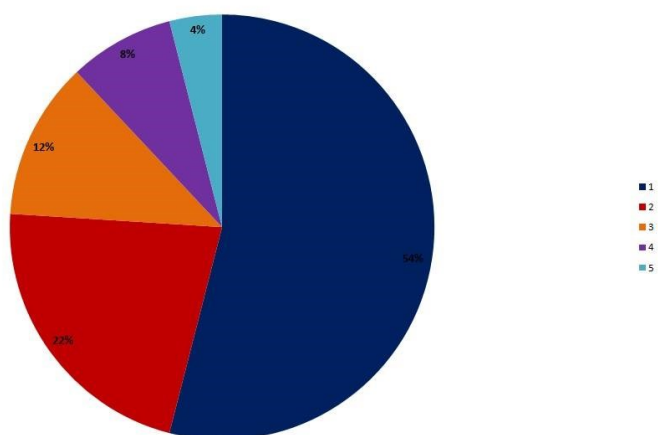


Obrázek 35: Zajímá Vás budoucnost území odvalu Václavka v Orlové? (Křížková, 2016).

Vysvětlivky: 1- ano; 2- ne; 3- nevím.

Obrázek č. 5. Možnosti budoucího využití

Možnosti budoucího využití



Obrázek 36: Možnosti budoucího využití (Křížková, 2016).

Vysvětlivky: 1- průmyslová zóna; 2- sportovní areál; 3- lesopark; 4- jiné.

Z průzkumu vyplývá, že město Orlová má velký předpoklad pro vybudování využitelné a funkční průmyslové zóny, která by měla najít své uplatnění. Je zcela nutné, aby se tato myšlenka udržela a v budoucnu zrealizovala.

Jako značný příklad, že tato vize může fungovat je například u nás známá průmyslová zóna František v Horní Suché. Oblast po bývalé těžbě černého uhlí našla také své využití

v průmyslových halách, které jsou pronajímány řadě podnikatelů. Průmyslových hal se zda nachází velké množství o různých velikostech, ale podařilo se úspěšně najít nájemce a oblast prosperuje (Horní Suchá, 2016).

Další příklad, který většina dobře zná je průmyslová zóna v Nošovicích. Jedná se velkou plochu o velikosti 261ha, na které se rozprostírá velký automobilový průmysl. Tuto zónu využívá závod firmy Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o., C.S.CARGO a. s., Mobis Automotive Czech s. r. o., Hysco CZECH s. r. o., Dymos Czech Republic s. r. o. Právě tato zóna je dobrým příkladem pro oblast dolu Václav, poněvadž i zde je vhodné umístit například lehký automobilový průmysl pro menší firmy (RIS, 2012).

V zahraničí je dobré zmínit například město Detroit v Americe, které sice není brownfieldem, ale podlehl obrovské finanční krizi, když automobilka Ford přestala ve městě auta vyrábět. Velké množství lidí přišlo o práci a město začalo upadat. Projevila se kriminalita a lidé se z města ve velkém počtu stěhovali pryč, či páchali sebevraždy. S postupem času se opět začalo vzpamatovávat, vzkvétat a nyní jsou ve městě řady průmyslových oblastí, obchodů, podniků, které jsou v soukromém vlastnictví, ale drží město nad vodou (Novinky, 2003). Město Detroit se dokázalo vymanit z krize a nastartovat nový začátek a právě podobná cesta by mohla čekat brownfield v Orlové.

Náklady na vystavění průmyslové zóny nejsou vůbec malé, ale důležité je věřit a zhodnotit úsilí jiných firem, kterým se povedlo podobné zóny vybudovat a úspěšně je provozovat. Důležité je neztrácet naději a být trpělivý, poněvadž brownfieldů je velká řada a jsou výborným místem pro realizaci podobných nápadů, které jsou v budoucnu velice úspěšné.

Závěr

Hlavní cíl diplomové práce vedl ke vzniku nového a přínosného návrhu v podobě vybudování průmyslové zóny, na doposud nevyužitém brownfieldu, nacházející se ve městě Orlová. Návrh v podobě průmyslové zóny s velkou multifunkční halou, administrativní budovou a příjemným prostředím, zajišťuje potenciální rozvoj oblasti nejen v Orlové, ale může být inspirací pro budoucí využívání stávajících brownfieldů v celé České Republice. Je zcela možné, že díky předloženému návrhu budou město a investoři kladně ovlivněni v tomto směru. Návrh umožňuje plné využití zájmové oblasti se zajištěním ziskovosti. Bylo by velice přínosné zrealizovat tento návrh průmyslové zóny, aby město získalo nový rozměr, poněvadž samotná Orlová se pomalu, ale jistě posouvá od přívlastků hornické a průmyslové město k pojmům, kvalitní bydlení, dostatek pracovních míst, příjemné prostředí atd.

Orlová se smířila, že její orientace na těžbu a těžký průmysl je již minulostí, a proto je nutné soustředit rozvojové tendence města směrem k modernímu městu, jeho zaměstnanosti i ekonomického potenciálu, který vytvoří lehký průmysl, služby, řemesla, atd. A proto tento návrh může pomalu, ale jistě vést k naplnění nových cílů města.

Seznam použitých zdrojů

Knižní zdroje:

BALACH, J., G. GREUTER, E. SHULTZ a W. JAESHKE. Science of the Total Environment: Variations of uptake rates in benzene diffusive sampling as a function of ambient conditions. Elsevier, 1999. [cit. 2016-02-29].

BOCKEY, Karel a Thomas ERTEL (eds.). *Best practice in brownfield management* [online]. 1. Most: Raprint s.r.o., 2012 [cit. 2016-02-29].

CICHÁ, Irena. *Orlová*. 1. vyd. Bystřice: Regio, 2010, 183 s. ISBN 978-80-904230-3-9.

COOMBES, Allen. *Trees*. 1. Velká Británie: Dorling Kindersley, 2004. ISBN 978-80-7391-631-2.

COOPER, D., Alley F.: Air Pollutioncontrol, A Design Approach- USA, 4th edition. 2005. p. 839. ISBN: 978-1-57766-678-3. [cit. 2016-03-01].

CRAWFORD, Ronald; CEAWFORD, Don L. Bioremediation: principles and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 400 s. ISBN 978-0- 521-01915-6. [cit. 2016-03-01].

DEMEK J., (1965): *Geomorfologie českých zemí*. 1 - 336 str. Praha: Československá akademie věd, 1965. ISBN 21-067-65.

DEMEK, Jaromír. *Obecná geomorfologie*. Vyd. 1. Praha: Academia, 1987.

DJOZAN, D. a Y. ASSADI. Chromatographia: A new porous-layer activatedcharcoal-coated fused silica fiber: application for determination of BTEX compounds in water samples using headspace solid-phase microextraction and capillary gas chromatography. New York: Pergamon Press, 1997. [cit. 2016-02-28].

DOPITA, M. et al.: *Geologie české části hornoslezské pánve*. Praha, Min. živ. prostředí České republiky, 1997, 278 s.

DOPITA M., (1997): *Geologie české části hornoslezské pánve: Odkrytá geologická mapa paleozoika české části hornoslezské pánve 1:100 000*. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, 1997. ISBN 80-7212-011-5)

GODISH, T.: Air quality. Fourthedition. LewisPublishers, 2003. [cit. 2016-03-01].

CHLUPÁČ I., (2002): *Geologická minulost České republiky*. 1. vyd. Praha: Akademie věd České republiky, 2002. 2483, 2483. ISBN 80-200-0914-0

KLÁT, Jaroslav. Zaniklé doly. In *Uhelné hornictví OKR*. Ostrava 2003, s. 222.

KUMPERA O. (1971): *Das paleozoikum des mährischu-schlesischen Gebietes der Bohmischen masse*. – Z. Deutsch. Geol. Gesell., 122, 173-184, Hannover.

MATĚJ, Miloš, Jaroslav KLÁT a Irena KORBELÁŘOVÁ. *Kulturní památka ostravsko-karvinského revíru*. Ostrava: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Ostravě, Korejská 12, 702 00 Ostrava - Přívoz, 2009. ISBN 978-80-85034-52-3.

MATĚJČEK, Jiří. Z dějin dolování uhlí na Orlovsku. In *Orlová 1223-1973*. Orlová, 1973; KORÁBEK, Jaroslav. Vývoj pojmenování dolů v OKR s přihlédnutím k majetkovým vztahům a organizačním změnám. In *Slezský sborník*. Sv. 5, 1964, s. 82-83

MATĚJČEK, Jiří. Z dějin dolování uhlí na Orlovsku. In *Orlová 1223-1973*. Orlová 1973, s. 209.; KRAUS, J. *Budovatelská úsilí na Dole J. Fučík*. Petřvald 1985, s. 5.

MATĚJČEK, Jiří, KLÁT, Jaroslav, ZÁŘICKÝ, Alex. Uhlenný průmysl na Ostravsku od poloviny 18. století do konce 1. světové války. In *Uhelné hornictví OKR*:Anagram, 2003, s. 32-79.

MUELLER, J. G., CERNIGLIA, C. E., PRITCHARD, P. H. Bioremediation of environments contaminated by polycyclic aromatic hydrocarbons. In CRAWFORD, R. L., CRAWFORD, D. L. *Bioremediation: Principles and Applications*. 1st paperback re-issue edition. New York: Cambridge University Press, 2005. s. 125-194. ISBN 13 978-0-521-6. [cit. 2016-02-27].

NOLLET, Leo M. *Chromatographic analysis of the environment*. 3rd ed. /. Boca Raton: CRC/Taylor, 2006, 1297 s. *Chromatographic science*, v. 93. ISBN 08-247- 2629-4. [cit. 2016-02-29].

OTÁSEK, František. Význam ostravsko-karvinských kamenouhelných dolů. In *Technická práce na Ostravsku 1936-1946*. Český Těšín 1947, s. 57.

PEKÁR, *Uhelné hornictví v ČSSR*. První vydání. n. p., Brno, závod 3, Český Těšín: Profil v Ostravě, 1985, s. 401-404. ISBN 48-024-85.

PETERS, Josef. *Statistická příručka čs. hornictví*. Praha 1930, s. 75-76, 104; ČAPEK, František. Popis důlních podniků ostravsko-karvinského kamenouhelného revíru a jejich organizace. In *Kamenouhelné doly ostravsko-karvinského revíru*. Díl IV. Moravská Ostrava 1929, s. 125-127.

PIKULA, Jiří. *Stromové a keřové dřeviny lesů a volné krajiny České republiky*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-7204-280-7.

ROTH, Z. et a. (1962): *Přehledná geologická mapa ČSSR 1:200 000*, list M-34-XIX Ostrava. – ÚÚG, Praha.

SIVEK, M., Dopita, M., Krůl, M., Čáslavský, M., Jirásek, J.: *Atlas chemicko-technologických vlastností uhlí české části hornoslezské pánve*, 2003, 31 s., 79 příloh

UNTERMAN, R. A history of PCB biodegradation. In CRAWFORD, R. L., CRAWFORD, D. L. *Bioremediation: Principles and Applications*. 1st paperback re-issue edition. New York: Cambridge University Press, 2005. s. 209-253. ISBN 13 978-0-521-6. [cit. 2016-02-28].

ZÁŘICKÝ, Aleš. *Ve stínu těžních věží*. Ostrava 2002, s. 159-160, 167; MATĚJČEK, Jiří. Z dějin dolování uhlí na Ostravsku. In *Orlová 1223-1973*. Orlová: MěNV Orlová, 1973, s. 205-220.

ZÁŘICKÝ, Aleš. K procesu koncentrace uhelného průmyslu v OKR ve druhé polovině 19. Století. In *Sborník prací Filozofické fakulty Ostravské univerzity. Historica 8*. 2001, s. 15-81; ZÁŘICKÝ, Aleš. *Rothschildové a ti druzí aneb Dějiny podnikání v Rakouském Slezsku před první světovou válkou*. Ostrava 2005.

ZÁŘICKÝ, Aleš. *Rothschildové a ti druzí aneb Dějiny velkopodnikání v Rakouském Slezsku před první světovou válkou*. Ostrava 2005, s. 68-70; *Uhelné hornictví v OKR*. Ostrava 2003, s. 90, 110, 222.

Elektronické zdroje:

ALIBABA – *industry hall* [online], 2016 [cit. 2016-02-28]. Dostupné z: http://www.alibaba.com/product-detail/light-steel-structure-warehouse_355149266.html

ČÚZK - *Státní správa zeměměřictví a katastru* [online]. Praha, 2013, 17.10.2015 [cit. 2015-10-17]. Dostupné z: http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?AKCE=META:SESTAV A:MDR002_XSLT:WEBCUZK_ID:712361

DŮL VÁCLAV [online]. c2015 [citováno 19. 10. 2015]. Dostupný z: https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=D%C5%AF1_V%C3%A1clav&oldid=12851953

HORNÍ SUCHÁ - *Průmyslová zóna František* [online]. c2016 [cit. 2016-01-16]. Dostupné z: <http://www.hornisucha.cz/prumyslova-zona-frantisek>

HRUBAN, Ing. Robert - *Portál o přírodě a lidech moravských karpát* [online]. 2007, 21. 2. 2014 [cit. 2016-02-21]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.8u.cz/prirodni-pomery/geologie/predflysovy-vyvoj>

MARSCHALKO M.- *Geomorfologické mapy* [online], Ostrava [cit. 2016 01 11]. Dostupné z: http://geologie.vsb.cz/CviceniInzenyrskaGeologie/KAPITOLY/3_GEOMORFOLOGICK%C3%89_MAPY/3_GEOMORFOLOGICKE_MAPY.htm

MĚSTO ORLOVÁ [online], c2013, [cit. 2015-10-17]. Dostupné z: <http://www.mesto-orlova.cz/cz/mesto/symboly-mesta/>

MĚSTO ORLOVÁ - *Územní plán Orlové* [online]. Městský úřad Orlová ©2013. [cit. 21. 02. 2016] Dostupné z: http://www.mesto-orlova.cz/soubory_clanek/13406_25.pdf

MĚSTO ORLOVÁ - *Vývoj nezaměstnanosti v Orlové a blízkém okolí* [online]. Orlová: Městský úřad Orlová, 2013 [cit. 2016 01 24]. Dostupné z: <http://www.mesto-orlova.cz/cz/zpravodajstvi/aktuality/5154-vyvoj-nezamestnanosti-v-orlove-a-blizkem-okoli.html>

MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ [online]. Ostrava, 29. 6. 2015 [cit. 2015-10-17]. Dostupné z: <http://verejna-sprava.kr-moravskoslezsky.cz/obce2.html?id=11236>

MPSV - *Volná místa v regionu Orlová* [online]. [cit. 2016-01-16]. Dostupné z: <https://portal.mpsv.cz/upcr/kp/msk/kop/orlova/vm>

NOVINKY - *Detroit přežil krach a vrací se k normálu* [online], 2003 [cit. 2016-01-16]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/cestovani/exotika-amerika/355838-detroit-prezil-krach-a-vraci-se-k-normalu-tma-a-hodinove-cekani-na-zachranku-konci.html>

OKD [online]. Karviná, 2012, 2. 11. 2007 [cit. 2015-10-24]. Dostupné z: http://www.okd.cz/cs/media/napsali-o-nas/dul-vaclav-ziskal-nazev-po-ceskem-svetci?FfArticleItem_page=178

ORLOVÁ [online]. c2015 [citováno 17. 10. 2015]. Dostupný z: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Orlov%C3%A1&oldid=12964776>

PLEVA, František. *BioLib- Liriodendron tulipifera* [online]. In.: 2006 [cit. 2016-02-21]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/en/image/id144143/>

RIS - *Průmyslové zóny Moravskoslezského kraje* [online], 2012 [cit. 2016-03-11]. Dostupné z: <http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/moravskoslezsky-kraj/regionalni-informace/prumyslove-zony>

TAITLOVÁ, Adéla. *Purpurové dřeviny jsou šperkem zahrady* [online], 2014 [cit. 2016-02-21]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/bydleni/zahrada/346238-purpurove-dreviny-jsou-sperkem-zahrady.html>

USDA - *Natural Resources Conservation* [online]. c2016 [cit. 2016-02-28]. Dostupné z: <http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=acsa2>

VYMAZALOVÁ, Ing. Hana - *Zeleň u průmyslových objektů* [online]. 2002, s. 1 [cit. 2016-02-21]. Dostupné z: <http://www.garten.cz/a/cz/64-zelen-u-prumyslovych-objektu/>

ZDAŘ BŮH - *Důl Václav (Jáma Alpinka) v Orlové* [online]., 2008 [cit. 2015-10-20]. Dostupné z: <http://www.zdarbuh.cz/reviry/okd/dul-vaclav-jama-alpinka-v-orlove/>

c2016 [cit. 2016-01-16]. Dostupné z: <https://portal.mpsv.cz/upcr/kp/msk/kop/orlova/vm>

Uvedené zákony

Zákon č. 185/2001 Sb., ze dne 15. května 2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů (zákon o odpadech). In: Sbírka zákonů České republiky. 2001, částka 71/2001. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>. ISSN: 1211-1244.

Zákon č. 381/2001 Sb., ze dne 17. listopadu 2001 o odpadech a změně některých dalších zákonů (katalog odpadů). In: Sbírka zákonů České republiky. 2001, částka 145/2001. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-381>. ISSN: 1211-1244.

Zákon č. 114/1992 Sb., ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně přírody). In: Sbírka zákonů České republiky. 1992, částka 28/1992. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>. ISSN: 1211-1244.

Vyhláška č. 281/ 2001 ze dne 3. července 2001 o krizovém řízení a změně některých dalších zákonů (krizový zákon 240/2000 Sb.) In: Sbírka zákonů České republiky. 2001, částka 106/2001. Dostupné také z: <http://www.msmt.cz/dokumenty/vyhlaska-c-281-2001-sb-kterou-se-provadi-9-odst-3-pism-a-zakona-c-240-2000-sb-o-krizovem-rizeni-a-o-zmene-nekterych-zakonu-krizovy-zakon>

Vyhláška č. 383/2001 Sb., ze dne 17. října 2001 o podrobnostech nakládání s odpady a změně některých dalších zákonů (Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady) In: Sbírka zákonů České republiky. 2001, částka 145/2001. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-383>

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Vymezení oblasti Orlová (Mapa městský úřad Orlová, 2002).</i>	2
<i>Obrázek 2: Schématická mapa ČHP, výběžek HP (Sivek et, al., 2003).</i>	3
<i>Obrázek 3: Poruba důl č. I/Alpine/Václav/Čs. pionýr, zleva - uhelné prádlo soustavy Baum, v pozadí vzpěrová těžní věž a část jámové budovy, v popředí koksovna a komín kotelny, stav po roce 1909, dobová pohlednice, soukromá sbírka (Matěj, 2009).</i>	10
<i>Obrázek 4: Poruba, důl č. I/Alpine/Václav/Čs. pionýr, strojovna těžního stroje, v pozadí kotelna s komínem (Matěj, 2009).</i>	12
<i>Obrázek 5: Popise areálu (Matěj, 2009).</i>	13
<i>Obrázek 6: Pohled na zájmovou lokalitu dnes (Křížková, 2015).</i>	15
<i>Obrázek 7: Pozemní komunikace zájmové lokality (Město Orlová, 2013).</i>	16
<i>Obrázek 8: Vymezení plochy HTO a SPČO, měřítko 1:10 000 (Ing. Zawadzka, 2005).</i>	17
<i>Obrázek 9: Letecký snímek zájmové lokality (Ing. Jalovec, Radnice Orlová 2015).</i>	18
<i>Obrázek 10: Zájmová lokalita (Křížková, 2015).</i>	19
<i>Obrázek 11: Výřez mapy Orlová (ČUZK, 2013).</i>	20
<i>Obrázek 12: Znak Orlová (Město Orlová, 2013).</i>	21
<i>Obrázek 13: Majetkoprávní vztahy (Ing. Zawadzka, 2015).</i>	25
<i>Obrázek 14: Územní plán Orlová, zařazení plochy do VL (Město Orlová, 2013).</i>	28
<i>Obrázek 15: Přehledná situace HTO a SPČO (Ing. Zawadzka, 2012).</i>	30
<i>Obrázek 16: Polotekutá dehtová fáze náhodně nalezená při terénních úpravách odvalu Václav, díky níž byla vypracována analýza rizik (Ing. Zawadzka, 2015).</i>	32
<i>Obrázek 17: Rozsah znečištění in situ (Ing. Zawadzka, 2015).</i>	38
<i>Obrázek 18: Vizualizace mapy průmyslové zóny (Křížková, 2015).</i>	52
<i>Obrázek 19: Vizualizace mapy zeleně průmyslového areálu (Křížková, 2016).</i>	55
<i>Obrázek 20: Liriodendron tulipifera - lyriovník tulipánokvětý (Pleva, 2006).</i>	56
<i>Obrázek 21: Prunus cerasifera "nigra" - myrobalán třešňový (Taitlová, 2014).</i>	57

<i>Obrázek 22: Příklad interiéru multifunkční haly (Alibaba, 2016).</i>	66
<i>Obrázek 23: Vizualizace multifunkční haly (Křížková, 2016).</i>	67
<i>Obrázek 24: Vizualizace prosklené části administrativní budovy (Křížková, 2016).</i>	68
<i>Obrázek 25: Spojovací můstek mezi administrativní budovou a multifunkční halou (Křížková, 2016).</i>	68
<i>Obrázek 26: Vizualizace parkovací plochy multifunkční haly (Křížková, 2016).</i>	69
<i>Obrázek 27: Vizualizace parkoviště administrativní budovy (Křížková, 2016).</i>	69
<i>Obrázek 28: Pěší zóny napříč areálem (Křížková, 2016).</i>	70
<i>Obrázek 29: Pěší stezka ve směru k multifunkční hale (Křížková, 2016).</i>	70
<i>Obrázek 30: Odpočinková část areálu s lavičkami a přístupovými stezkami (Křížková, 2016).</i>	71
<i>Obrázek 31: Pohled shora na průmyslový areál s rozmístěním zeleně (Křížková, 2016).</i>	71
<i>Obrázek 32: Pohlaví respondenta (Křížková, 2016).</i>	72
<i>Obrázek 33: Věková kategorie respondenta (Křížková, 2016).</i>	73
<i>Obrázek 34: Vztah respondenta k městu Orlová (Křížková, 2016).</i>	73
<i>Obrázek 35: Zajímá Vás budoucnost území odvalu Václavka v Orlové? (Křížková, 2016).</i>	74
<i>Obrázek 36: Možnosti budoucího využití (Křížková, 2016).</i>	74

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Vyšší geomorfologické jednotky Ostravské pánve (Marschalko, 2006).</i>	5
<i>Tabulka 2: Popis jednotlivých těžních jam (Matěj, 2009).</i>	14
<i>Tabulka 3: Předpokládané odpady kategorie N, vznikající v rámci sanace (Ing.Zawadzka, 2015).</i>	40
<i>Tabulka 4: Předpokládané odpady kategorie N, vznikající v rámci sanace podzemních vod (Ing. Zawadzka, 2015).</i>	41
<i>Tabulka 5: SWOT analýza průmyslové zóny (Křížková, 2016).</i>	49
<i>Tabulka 6: SWOT analýza sportovního areálu (Křížková, 2016).</i>	50
<i>Tabulka 7: SWOT analýza zeleného parku (Křížková, 2016).</i>	50
<i>Tabulka 8: Výpočty honoráře architekta pro multifunkční halu (Křížková, 2016).</i>	58
<i>Tabulka 9: Výpočty honoráře architekta pro administrativní budovu (Křížková, 2016).</i>	59
<i>Tabulka 10: Součet nákladů na stavební objekty (Křížková, 2016).</i>	62
<i>Tabulka 11: Výpočet travních prací (Křížková, 2016).</i>	63
<i>Tabulka 12: Výpočet dřevin (Křížková, 2016).</i>	63
<i>Tabulka 13: Součet nákladů na zeleň v areálu (Křížková, 2016).</i>	64
<i>Tabulka 14: Celkový součet finančních nákladů (Křížková, 2016).</i>	64